

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 502**

51 Int. Cl.:

**F16L 59/21** (2006.01)

**F16L 59/22** (2006.01)

**F16L 59/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2012 E 12700931 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 2729726**

54 Título: **Recubrimiento para conducciones de fluido transmisor de calor**

30 Prioridad:

**08.07.2011 ES 201131163 P**

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

**03.03.2015**

73 Titular/es:

**AISLAMIENTOS SUAVAL, S.A. (100.0%)  
P.I. Tabaza II Parcela 20  
33469 Carreño (Asturias), ES**

72 Inventor/es:

**SUÁREZ-VALDÉS SUÁREZ, JOSÉ GUILLERMO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 530 502 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**

Recubrimiento para conducciones de fluido transmisor de calor

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sistema de aislamiento y recubrimiento para conducciones móviles de fluido transmisor de calor.

Antecedentes de la invención

Son conocidos aislamientos a base de colchonetas desmontables, compuestas por los siguiente materiales:

1. Como recubrimiento de la cara interior, una tela de fibra de vidrio con un foil o lámina de acero inoxidable, en su cara exterior.
- 10 2. Como aislamiento interno, una capa de aislamiento de 25mm de espesor de fibra cerámica de 128kg/m<sup>3</sup> de densidad.
3. Como recubrimiento de la cara exterior, una tela de fibra de vidrio revestida con silicona o teflón (en función de la ingeniería).
4. Estas colchonetas estaban cosidas en todos sus extremos por un hilo de fibra de vidrio resistente a altas temperaturas.
- 15 Teóricamente estas colchonetas especificadas cumplían algunos de los requisitos que se especificaban, y otros no los cumplían pero se consideraba la única solución. Estos requisitos eran los siguientes:
  - A. Que en caso de fuga de aceite térmico en las uniones entre tramos de tubería en los brazos giratorios, que ya se preveían, el aceite no impregnara el aislamiento con lo que la cara exterior, del recubrimiento de la cara interna de la colchoneta, no podría dejar pasar el aceite en las colchonetas que recubren las tres juntas (ball joints) de cada brazo.  
20 Esto se conseguía con la tela de fibra de vidrio con el foil de inoxidable ya que el inoxidable hacía de barrera para el aceite.
  - B. Que el aislamiento en las juntas giratorias fuera fácilmente desmontable para un mantenimiento frecuente que tienen que hacer, de grafitado, a las juntas. Esto lo conseguían haciendo colchonetas independientes para las juntas (ball joints).
  - 25 C. Que el recubrimiento exterior de la colchoneta fuera impermeable para evitar que el aislamiento se mojara, ya que esto anularía el efecto aislante y a demás lo iría deteriorando. Esto se conseguía con la tela siliconada o teflonada.
  - D. Que el brazo estuviera perfectamente aislado y, al igual que el resto de tuberías, tuviera unas mínimas pérdidas térmicas. Esto no se conseguía ya que la capa de 25mm de fibra cerámica consigue solo un 23-29% de poder de aislamiento que la manta de 100kg/m<sup>3</sup> en 100mm de espesor, que es el material y espesor con el que se aíslan las tuberías hasta 3" de diámetro que conducen fluido transmisor de calor en el campo solar puesto que sus valores lambda, a 400°C, es muy parecido. No se podía instalar mayores espesores de fibra cerámica debido a que la tubería de los brazos es de 2" ó 2,5" de diámetro y se hace imposible fabricar colchonetas para los codos y para las ball joints de forma que cierren correctamente y absorban, sin dejar juntas, los movimientos del brazo. Se consideró que no había una solución mejor y se instalaron las colchonetas.  
30
  - 35 E. Que sistema de aislamiento-recubrimiento instalado absorbiera los movimientos del brazo giratorio, en todas sus direcciones, sin que se produjera corrimiento del aislamiento, deterioro del recubrimiento y que por consiguiente no se produjeran juntas por las cuales se produzcan pérdidas térmicas y entrada de Agua. Las colchonetas, al instalarlas nuevas cumplen con este requerimiento, pero la experiencia en varias plantas ha demostrado que al ser colchonetas que van atadas con alambre o con cintas de tela de fibra de vidrio, con el movimiento de los brazos continuos y la acción de los agentes atmosféricos se producen corrimientos y juntas que deterioran totalmente la calidad del  
40 aislamiento.

Pasados unos 7-12 meses de instaladas las colchonetas en las plantas españolas, se detectaron varios problemas y, en comunicación con las plantas americanas, se corroboró que habían surgido nuevos problemas, no previstos en fase de diseño, y que las colchonetas no cumplían además con estos requisitos. Estos problemas fueron los siguientes:

5 F. El rayo de sol que reflejan los espejos sobre la tubería no solo reflejan de forma frontal hacia la tubería que conduce el fluido transmisor de calor sino que también se producen reflejos laterales y , en función del momento del día y de la época del año, producen distintas concentraciones de radiación solar sobre las colchonetas de hasta  $80\text{kW/m}^2$ . Esto conlleva que la silicona o el teflón esté soportado a unas altísimas temperaturas, las ingenierías estiman que entre  $350^\circ$  y  $450^\circ$ , y estos materiales a partir de  $140\text{-}180^\circ$ , el que más, se desintegran produciendo que la fibra de vidrio, que permite la entrada de agua, se vaya poco a poco acartonando y las colchonetas se abran y acaben por romperse y caerse.

10 G. En dos de las plantas españolas, se produjeron fugas de fluido transmisor de calor en juntas (balls joints) desenlazando una ignición y provocando importantes incendios en el área de la junta (ball joint). Tras investigar los motivos de esta ignición, cuando los materiales aislantes y el foil de inoxidables son ignífugos, se concluyó que se debía a que el aceite térmico a  $400^\circ$  a la presión que se conduce el fluido y en contacto con el oxígeno puede producir una ignición si esa presión se contiene dentro de la colchoneta y no encuentra vía de escape. Con las colchonetas esta presión no tiene vía de escape con lo que es altamente probable el riesgo de ignición del fluido transmisor de calor. Los incendios producidos en las plantas de España, en las juntas (ball joint), ha sido uno de los mayores problemas de las ingenierías ya que la alarma medioambiental, en caso de que el incendio se propague, es muy importante.

20 H. Los brazos giratorios van soportados, en la mayoría de los diseños de las ingenierías, por marcos con tubos giratorios que hacen de rodamientos para que los brazos se desplacen a través de esos rodamientos. Las colchonetas aisladas con fibra cerámica, al no tener rigidez, van aplastando el material de aislamiento, rompiéndolo y desplazándolo a los lados con lo que finalmente las colchonetas, en la zona que se desplaza a través de los soportes, acaba prácticamente sin aislamiento con las consiguientes pérdidas.

25 Las colchonetas se han ido deteriorando poco a poco en todas las instalaciones realizadas y en la mayoría se ha hecho un parche, que consiste en unos collares deflectores colocados por encima de la colchonetas y que evita que la concentración solar sobre estas se produzca. Esta solución tiene dos inconvenientes; el primero es que encarece la solución considerablemente y el segundo que estos deflectores hacen efecto vela y distorsionan el calculado movimiento de los espejos con lo que pueden revertir en averías en los mecanismos de giro.

30 El documento US6148867A muestra conductos hechos de paneles de aislamiento que forman una pluralidad de cortes en una primera superficie mayor de cada panel de aislamiento, el cual se adapta a la superficie interior del conducto. La flexibilidad de los paneles de aislamiento, en la dirección de la anchura de los paneles de aislamiento es contralada aumentando/disminuyendo la profundidad y/o anchura de los cortes, y/o disminuyendo/aumentando el espacio entre los cortes, para hacer el panel de aislamiento más/menos flexible.

35 El documento GB2255818A presenta un sistema de inspección para componentes aislados, que incluye retirar un volumen del material de encapsulamiento que rodea a la región la cual se va a acceder, y proporcionar una sustitución selectiva del elemento de cubierta liberable mediante cerradura, para sellar el hueco formado por el volumen retirado. El elemento de cubierta tiene una capa interior de material aislante y una tapa de revestimiento metálico que tiene medios de sellado y medios de cierre, para que el elemento de cubierta se asegure al componente con los medios de sellado comprimidos entre el revestimiento del elemento de cubierta y el revestimiento del componente para sellar el hueco.

40 El documento GB1477262A se refiere a un compensador de conexiones entre conductos refractarios para conducir líquidos calientes, donde una junta de expansión entre los extremos opuestos de un par de conductos es conducido mediante fuelles de expansión.

45 El documento WO2008/017147A1 muestra una tubería térmicamente aislada para usar a muy altas temperaturas mediante un sistema de aislamiento compuesto, que tiene una primera capa aislante, y al menos una capa aislante adicional. El sistema de aislamiento compuesto está unido a una superficie exterior de la tubería con la primera capa de aislamiento frente a la cara exterior de la tubería. El presente aislamiento proporciona una tubería aislada para usar en conducciones bajo el mar y una tubería aislada para uso en conducciones subterráneas.

50 El documento US2004/231743AS1 muestra un sistema de pre-aislamiento de tuberías a alta temperatura con un primer y un segundo tramos de tubería aislado y encamisado. Cada tramo de tubería incluye una tubería con interior metálico con una superficie interior y una superficie exterior, y tiene una envoltura de aislante de espuma rodeando la superficie exterior de la tubería interior. Además, una capa aislante térmicamente protectora se aplica entre la capa exterior de la tubería metálica y la capa que la rodea de aislante de espuma.

50 Descripción de la invención

La invención se refiere a un sistema que soluciona todos los problemas indicados anteriormente mediante los siguientes soluciones constructivas:

## ES 2 530 502 T3

- 5 A. Necesidad de evitar el paso de aceite térmico al aislamiento, en caso de fuga en la junta (ball joint). El aislamiento de la junta (ball joint) se realiza mediante un cajeado de chapa de aluminio en su cara exterior y caras laterales, que acoge en su interior el aislamiento térmico y la cara interior del aislamiento se recubre con una tela de fibra de vidrio con foil de acero inoxidable de 50µm que evita la impregnación del aislamiento en caso de fuga. Las uniones de la tela con la chapa van rematadas con un mastic resistente a 1.000°C.
- 10 B. Necesidad de que el aislamiento de las juntas (ball joints) sea fácilmente desmontable. El aislamiento y recubrimiento, de las tres juntas (ball joints) de cada brazo, se realiza mediante un cajeado de aluminio realizado en dos mitades las cuales van encajadas entre si y cerradas con 4 cierres rápidos tipo cangrejo, con lo que cualquier operario no cualificado puede montar y desmontar la caja sin ningún problema, para las labores de mantenimiento.
- 15 C. Necesidad de que el recubrimiento exterior de la colchoneta fuera impermeable para evitar que el aislamiento se mojara. Con la solución de la presente invención todo el aislamiento del brazo giratorio lleva un recubrimiento de chapa de aluminio de 0,5mm y 1,5mm de espesor, y es impermeable al agua.
- 20 D. Necesidad de que las pérdidas térmicas que se producen en los Brazos Giratorios sean iguales o muy cercanas a las del resto de las tuberías. Todos los tramos rectos, codos y juntas giratorias están aisladas con segmentos preformados de material microporoso microtherm<sup>®</sup> MPS de 25mm de espesor. El material microporoso de microtherm<sup>®</sup> tiene un excelente valor lambda y consigue que las pérdidas por metro lineal de tubería de 2" (50,8mm) sean prácticamente las mismas. Con este material se reduce en más de un 60% las pérdidas térmicas que se producen con las colchonetas aisladas con Fibra cerámica.
- 25 E. Necesidad de que sistema de aislamiento-recubrimiento instalado absorbiera los movimientos del brazo giratorio , en todas sus direcciones, sin que se produjera corrimiento del aislamiento, deterioro del recubrimiento y que por consiguiente no se produjeran juntas por las cuales se produzcan pérdidas térmicas y entrada de Agua. En la solución desarrollada en la presente invención se realiza en los tramos finales de tubería, en los codos, que se encuentran con las ball joint, unas pestañas de 10-15mm de altura sobre las cuales se montan y soportan las cajas de aislamiento de las propias ball joints. Así se consigue que la caja de aislamiento de la junta (ball joint) sea "flotante" o "giratoria" ya que las tapas laterales de esta caja se realizan en una medida exacta para que no pueda pasar por encima de las pestañas. En los finales de aislamiento de la tubería al encuentro con la junta (ball joint) se se le aplica una tapa , bien en chapa de aluminio de 0,6mm o bien en tela de fibra de vidrio con foil de inoxidable de 50µm para que, en caso de fuga de fluido de transmisor de calor en la junta (ball joint), el aceite no pase a los restantes tramos de tubería.
- 30 F. Necesidad de que el material de recubrimiento utilizado en la junta (ball joint) resista las temperaturas que se alcanzan con la concentración solar producida por el efecto de la reflexión lateral de los espejos hacia los brazos giratorios. Con la solución de la presente invención, al ser todo el revestimiento del aislamiento a base de Chapa de aluminio, se elimina la posibilidad de deterioro del recubrimiento, ya que el aluminio funde a 600°C. Esta resistencia está probada en las plantas instaladas y también se comprueba en unas piezas de aislamiento que protegen unas piezas que van en la tubería de los espejos y que después de varios años siguen integras.
- 35 G. Necesidad de evitar el riesgo de ignición en caso de fuga de fluido transmisor de calor en las juntas (ball joints). Con la caja de recubrimiento giratoria o flotante , para las juntas (ball joints), el revestimiento nunca es estanco , con lo que en caso de fuga la presión liberada encontrará salida a lo largo del perímetro de la caja que en ese momento se encuentra abierto en función de la posición del Brazo en el momento de la fuga.
- 40 H. Necesidad de evitar que el aislamiento se deteriore y se creen grandes puentes térmicos causado por el rozamiento del soporte del brazo giratorio. Con el recubrimiento de aluminio de la presente invención la chapa soporta el rozamiento, y los golpes por el cambio de inclinación, que se produce en los soportes. Para dar un margen de cobertura a la resistencia de la chapa el tramo de chapa de aluminio que se desliza por el soporte se instala en 1,5mm de espesor, garantizando así la integridad del aislamiento que protege.
- 45 La presente invención tiene un coste menor que el que suponía las colchonetas debido, a pesar de que el material de aislamiento microtherm<sup>®</sup> es mucho más caro que la lana de roca, al desarrollo de procesos de fabricación y montaje con alto standard de fabricación y montaje.
- Además de todas las soluciones a los problemas que han surgido en el funcionamiento de los brazos giratorios, la presente invención también proporciona soluciones para facilitar la instalación del sistema de recubrimiento.
- 50 • La instalación del recubrimiento de la invención no tiene complejidad técnica y no requiere ser montada por aisladores (calorifugadores) cualificados por lo que no se necesita disponibilidad de calorifugadores cualificados para su instalación o para su desinstalación, lo cual devenga en un coste de mano de obra de instalación más bajo, y sobre todo que en caso de tener que desmontar todo el aislamiento del brazo giratorio, para labores de mantenimiento o

inspección, el mismo operario que lo desmonta puede volver a montarlo sin mayor dificultad. Con la solución de la presente invención se consigue que sea desmontable la caja de recubrimiento de las juntas (ball joints) y el resto de aislamiento: tramos rectos, en Z y codos.

5 • La instalación de la invención es de muy rápido montaje. Esto se debe a que los tramos son suministrados con el sistema aislante ya premontado, por lo que el tiempo de montaje es muy corto. La prefabricación en taller se puede comenzar en una fase muy temprana del proyecto de forma que cuando los brazos giratorios estén listos para aislar, el 100% de los recubrimientos estén prefabricados en obra para su instalación. Ese hito, en el que el montador mecánico pone a disposición del aislador los brazos para su aislamiento, siempre es incierto ya que las tuberías tienen que pasar varias pruebas de presión y tratamientos y en muchas ocasiones surgen problemas con las pruebas, lo cual produce un retraso en la obra, que devenga en un alargamiento total del proyecto, ya que hasta que los brazos no estén aislados, no se puede meter el fluido transmisor de calor en el circuito térmico debido a que se puede congelar si baja de ciertas temperaturas. Cada vez se incide más en acortar los plazos de montaje de todas las partidas de las plantas.

15 Estas dos características suponen una asignatura pendiente para los sistemas de aislamiento tradicional, ya que estos siempre requieren un montaje y desmontaje cualificado y la carga de horas a emplear en el montaje de estos siempre es un caballo de batalla con los gestores de proyectos.

La presente invención comprende un kit de aislamiento de fácil montaje para los brazos giratorios de las plantas termosolares.

20 En este kit se emplean los mismos materiales base de aislamiento y recubrimiento que en la solución descrita anteriormente, con microtherm<sup>®</sup> MPS y chapa de aluminio, pero aportando nuevas e innovadoras soluciones de pre-ensamblaje y premontaje que consiguen las dos ventajas mencionadas más arriba:

- El kit puede ser montado-desmontado por cualquier operario de mantenimiento general de una planta, sin que sea necesaria una cualificación como calorifugador y no requiere de maquinaria (taladros o remachadoras) para su instalación y desinstalación, tan solo un destornillador manual.

25 - El kit aporta un ahorro de un 75% de tiempo de montaje en el montaje en obra, con lo que mejora la rentabilidad global de las plantas termosolares. En el caso de plantas de más de 200 y 350 MW, el ahorro llega a ser muy importante.

La solución kit se consigue realizando un premontaje en taller de todas las partes de aislamiento y recubrimiento, con lo que el aislamiento será suministrado a obra incorporado al recubrimiento mediante un adhesivado con una masilla resistente a 1.000°C tipo microtherm<sup>®</sup> o similar.

30 El kit será suministrado a obra en varias partes, tanto el brazo simple como el brazo doble. Tres partes siempre son las cajas de recubrimiento de las juntas (ball joints) , mientras que el resto son tramos rectos, en Z y codos unidos en varias partes.

En todas las partes, el aislamiento va incorporado al recubrimiento y el sistema se compone de dos mitades que se enfrentan una a la otra.

35 El tramo de chapa de recubrimiento que finaliza contra las juntas (ball joint) llevan la pestaña que soporta la caja de la junta (ball joint). Todos los extremos restantes llevan una pestaña de menor tamaño que sirve para el ensamblaje entre tramos.

Los elementos de fijación y sellado de los brazos son de tres tipos:

- Una brida metálica que cierra y sella las dos pestañas metálicas con la que se finaliza cada tramo.

40 - Una Junta que sella todas las uniones longitudinales resultantes del acople entre las dos mitades. Esta junta lleva una capa interior de un material impermeable que puede ser Teflón, Polietileno u otro material impermeable y con una resistencia al calor de unos 200°C, y una tapa de aluminio que protege esta capa impermeable de la concentración solar reflejada por los espejos sobre los brazos.

- Unas bridas metálicas de cierre con tornillo que son las que fijan todo el sistema y sujetan las juntas del sellado.

#### Breve descripción de los dibujos

45 A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la

invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

La Figura 1A muestra un recubrimiento de la invención.

La Figura 1B muestra un recubrimiento de la invención en modo kit.

5 La Figura 1B1 muestra un detalle de la zona de contacto entre una caja y un codo.

La Figura 1B2 muestra un detalle de la zona de unión entre tramos donde se ilustra la pestaña de ensamblaje.

La Figura 2 muestra un cierre tipo cangrejo.

La Figura 3 muestra un brazo doble.

La Figura 4 muestra un brazo simple.

10 La Figura 5 es una sección transversal que muestra dos mitades de un recubrimiento y la junta longitudinal.

#### Descripción detallada de un modo de realización

Como muestran las figuras 1A y 1B, realizaciones de la invención se describen en las reivindicaciones 1 a 20. Una realización de la invención se refiere a un recubrimiento para conducciones de fluido transmisor de calor:

15 que comprende una capa externa (1) de chapa metálica, capa de recubrimiento, configurada para proteger frente a condiciones de trabajo como altas temperaturas y alto grado de insolación;

que comprende una capa intermedia (2), capa de aislamiento:

por debajo de la capa externa (1);

de material aislante que tiene un espesor máximo de 35mm;

donde las conducciones de fluido transmisor de calor son móviles.

20 Conforme a otras características de la invención:

El metal es aluminio.

La chapa metálica tiene un espesor comprendido entre 0,5 y 1,5mm.

El material aislante es microporoso.

25 El material aislante configurado para aislar térmicamente tiene un coeficiente de transmisión térmica comprendido entre 0,016 y 0,048W/mK a 400°C de temperatura de fluido transmisor de calor.

El material aislante es coquilla MPS.

Como se muestra en las figuras 1A y 1B, el recubrimiento comprende:

una capa interna (3) que comprende:

una tela (31) de fibra de vidrio que tiene un espesor comprendido entre 0,1mm y 1,5mm;

30 una lámina (32) de material resistente a la corrosión, que puede ser acero inoxidable o de aluminio, que tiene un espesor comprendido entre 0,1mm y 1,5mm.

Como se muestra en las figuras 1A y 1B, el recubrimiento comprende:

una pestaña (4):

que tiene una altura comprendida entre 10 y 15mm;

configurada para permitir un acoplamiento que entre dos tramos consecutivos del recubrimiento.

Como se muestra en la figura 1B1, el recubrimiento comprende:

una tapa (51, 531, 532) configurada para cerrar una cara frontal del recubrimiento;

5 una arandela (6) de fibra cerámica entre la tapa (51, 531, 532) y la pestaña (4).

La tapa (51, 531, 532) comprende chapa de aluminio (51) de 0,4-1mm de espesor, como se muestra en la figura 1B1.

Como se muestra en la figura 1B1, la tapa (51, 531, 532) comprende:

una tela (531) de fibra de vidrio que tiene un espesor comprendido entre 0,1 y 1,5mm; y

10 una lámina (532) de material resistente a la corrosión, que puede ser acero inoxidable o aluminio, que tiene un espesor comprendido entre 0,1 y 1,5mm.

El recubrimiento tiene una forma seleccionada entre tramo recto, codo, en Z, determinada por una directriz del tramo conductor.

El recubrimiento:

tiene forma de caja que tiene una cavidad interior cilíndrica, como se muestra en la figura 1B, que tiene:

15 un diámetro de caja (D);

una longitud (L);

20 estando configurados el diámetro de caja (D) y la longitud (L) para permitir una holgura entre la caja y los tramos de recubrimiento adyacentes. La holgura, que puede estar comprendida entre 1 y 10mm, permite que la caja tenga una disposición flotante sobre los tramos de recubrimiento adyacentes. Así, durante el movimiento de los brazos, las cajas pueden moverse sobre los codos, tramos rectos u otros tramos del recubrimiento. Adicionalmente, las holguras también permiten variaciones en las dimensiones de los componentes de la invención debidas a las cargas térmicas.

Como se muestra en la figura 5, el recubrimiento comprende dos mitades (1001A, 1001B) configuradas para envolver una conducción y para encajar entre sí.

25 Conforme a una primera realización de la invención, son necesarias dos etapas para montar el sistema de aislamiento y recubrimiento. En una primera operación, se coloca la capa de aislamiento o capa intermedia (2) sobre la conducción, y después, en una segunda operación, se coloca la capa de recubrimiento o capa externa (1) sobre la capa de aislamiento. Estas dos capas son colocadas en campo, es decir, que es necesario llevar a cabo las dos operaciones en la ubicación de la instalación de las conducciones a ser protegidas.

30 Como se ilustra en la Fig. 1A, la capa externa (1) de los codos comprende una pluralidad de segmentos para conformar el tramo curvo desde el tramo anterior, o tramo de entrada al codo, hasta el tramo posterior, o tramo de salida del codo.

35 En una segunda realización de la invención, previamente se prepara un kit para que las operaciones a realizar en campo se simplifiquen. Con la segunda realización de la invención, los componentes del kit ya están listos para ser colocados directamente y en una única operación sobre la instalación de las conducciones. El kit suministrado para ser instalado en campo, ya tiene integrados en sus componentes la capa de aislamiento o capa intermedia (2), y la capa de recubrimiento o capa externa (1). Con esta disposición, el montaje del sistema de aislamiento y recubrimiento se simplifica al reducirse a montar los componentes que ya tienen incorporadas la capa intermedia (2) y la capa externa (1) sobre las conducciones.

40 Como se ilustra en la Fig. 1B, la capa externa (1) de los codos comprende una forma en ángulo recto para conformar el tramo de cambio de dirección desde el tramo anterior, o tramo de entrada al codo, hasta el tramo posterior, o tramo de salida del codo. Así, en la realización del kit, los codos están formados por dos mitades en ángulo recto desde el tramo anterior, o tramo de entrada al codo, hasta el tramo posterior, o tramo de salida del codo. De esta manera, se disminuye el número de piezas necesarias para conformar un codo.

## ES 2 530 502 T3

Las dos mitades están configuradas para contactar en 2 generatrices diametralmente opuestas, como se muestra en la figura 5.

5 El recubrimiento mostrado en la figura 1B2 comprende una pestaña de ensamblaje (1000) en un extremo frontal, configurada para ensamblar axialmente un primer recubrimiento (1001) con un segundo recubrimiento consecutivo (1002).

El recubrimiento comprende medios de fijación y sellado de las 2 mitades:

una brida metálica (7), como se muestra en la figura 1B2, configurada para cerrar y sellar las pestañas de ensamblaje (1000);

10 una junta (1001C, como se muestra en la figura 5, configurada para sellar una unión entre las dos mitades (1001A, 1001B);

medios de cierre perimetral seleccionados entre una pluralidad de bridas de cierre con tornillo y una pluralidad de cierres rápidos (6) tipo cangrejo, como se muestra en la figura 2 configurados para permitir un montaje/desmontaje del recubrimiento.

el recubrimiento mostrado en la figura 5 comprende medios de cierre de las 2 mitades que comprenden:

15 Una pestaña metálica longitudinal (1001D) configurada para cerrar las dos mitades (1001A, 1001B)

Brazo giratorio simple, como se muestra en la figura 4 que comprende:

3 cajas según características anteriores:

una primera caja de entrada (101);

una segunda caja de salida (102);

20 una tercera caja de intermedia (103);

5 codos según característica anterior:

un primer codo (201) de salida a la caja de entrada (101);

un segundo codo (202) de entrada a la caja de intermedia (103);

un tercer codo (203) de salida de la caja intermedia (103);

25 un cuarto codo (204) de entrada a la caja de salida (102);

un quinto codo (205) de salida de la caja de salida (102);

2 tramos rectos según característica anterior:

un primer tramo de entrada (301) entre la caja de entrada (101) y la caja intermedia (103);

un segundo tramo de salida (302) entre la caja de intermedia (103) y la caja de salida (102).

30 Brazo giratorio compuesto, como se muestra en la figura 3 que comprende:

3 cajas según características anteriores:

una primera caja de entrada (101);

una segunda caja de salida (102);

una tercera caja de intermedia (103);

## ES 2 530 502 T3

4 codos según característica anterior:

un primer codo (201A) de entrada a la caja de entrada (101);

un segundo codo (202) de entrada a la caja de intermedia (103);

un tercer codo (203) de salida de la caja intermedia (103);

5 un cuarto codo (204A) de salida de la caja de salida (102);

2 tramos en Z según característica anterior:

un primer tramo de entrada (301) entre la caja de entrada (101) y la caja intermedia (103);

un segundo tramo de salida (302) entre la caja de intermedia (103) y la caja de salida (102).

**REIVINDICACIONES**

1. Recubrimiento para conducciones de fluido transmisor de calor, el recubrimiento comprendiendo
- a) una capa externa (1) de chapa metálica;
  - b) una capa intermedia (2)
- 5 b1) por debajo de la capa externa (1)
- b2) de material aislante que tiene un espesor máximo de 35mm;
- caracterizado porque las conducciones de fluido transmisor de calor son móviles, comprendiendo el recubrimiento
- una caja para albergar una rótula entre dichas conducciones, y
  - una pluralidad de tramos de recubrimiento,
- 10 porque la caja tiene una cavidad interior cilíndrica, que tiene
- un diámetro de caja (D), correspondiente con el diámetro externo de la cavidad interior cilíndrica, mayor que un diámetro de acople (d);
  - una longitud (L);
- 15 estando configurados el diámetro de caja (D) y la longitud (L) para permitir una holgura entre la caja y tramos de recubrimiento adyacentes, un extremo de cada uno de dichos tramos de recubrimiento adyacentes teniendo:
- a) una pestaña soporte (4):
  - a1) teniendo una altura comprendida entre 10 y 15 mm;
  - a2) configurada para definir una pestaña teniendo un diámetro de acople (d) para permitir acoplamiento entre los dos tramos consecutivos del recubrimiento por medio de la caja,
- 20 quedándose la caja "flotando" o "girando" porque las tapas laterales de la caja están hechas con la medida exacta para que no puedan pasar las pestañas soporte (4).
2. El recubrimiento según la reivindicación 1, que comprende una pestaña de ensamblaje (1000) en un extremo frontal de algunos tramos de recubrimiento, configurada para ensamblar axialmente un primer tramo de recubrimiento (1001) con un segundo tramo de recubrimiento consecutivo (1002).
- 25 3. El recubrimiento según la reivindicación 2, que comprende medios de fijación que comprenden: una brida metálica (7) circular configurada para cerrar y sellar las pestañas de ensamblaje (1000).
4. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende dos mitades (1001A, 1001B) configuradas para envolver una conducción y para encajar entre sí.
- 30 5. El recubrimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque las dos mitades están configuradas para contactar en dos generatrices diametralmente opuestas.
6. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 4-5, que comprende medios de fijación y sellado de las dos mitades, que comprenden: una junta (1001C) configurada para sellar una unión entre las dos mitades (1001A, 1001B).
7. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 4-6, que comprende medios de cierre de las dos mitades, que comprenden: una pestaña metálica longitudinal (1001D) configurada para cerrar las dos mitades (1001A, 1001B).
- 35 8. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 4-7, que comprende medios de fijación y sellado de las dos mitades, que comprende:

## ES 2 530 502 T3

medios de cierre perimetral configurados para permitir el montaje/desmontaje del recubrimiento seleccionados entre:

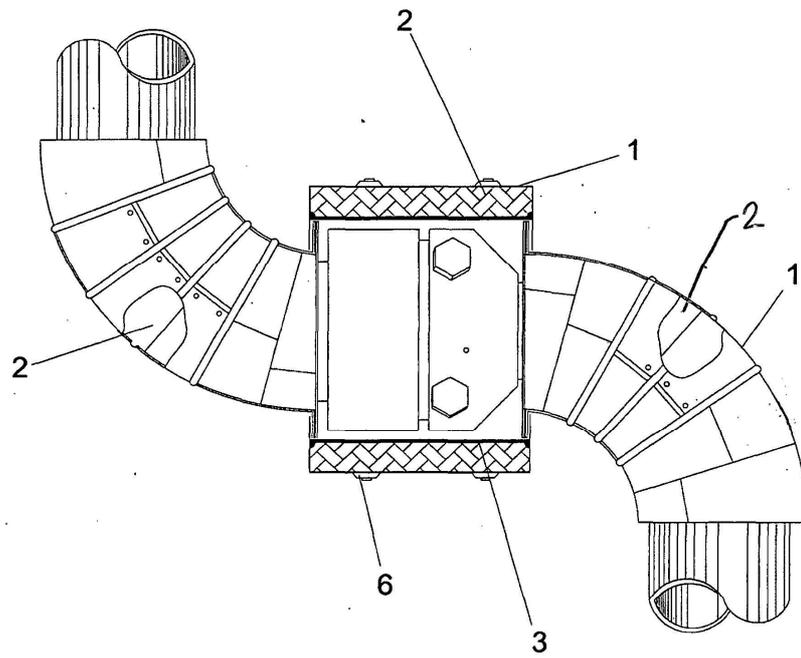
una pluralidad de bridas que se cierran por medio de tornillos; y

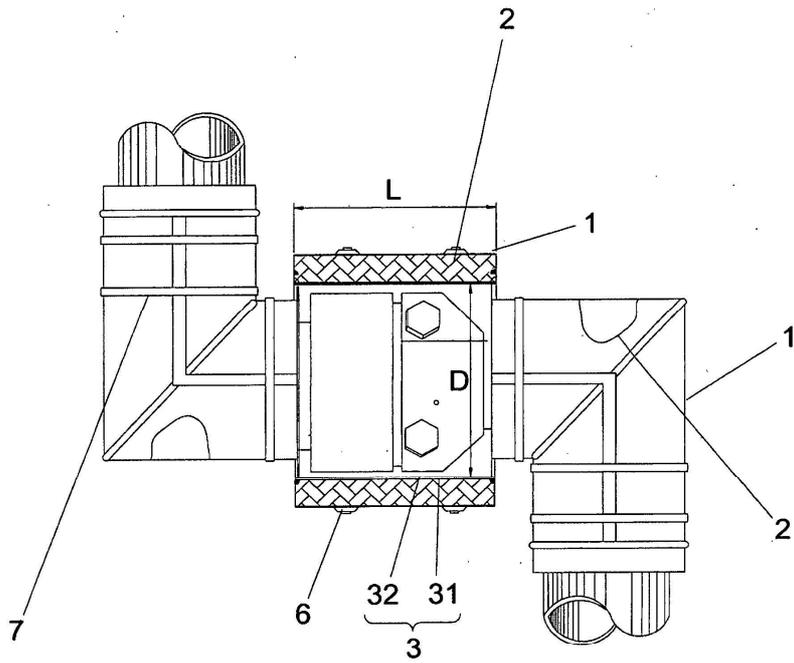
una pluralidad de cierres rápidos (6') tipo cangrejo configurados para permitir apertura/cierre sin herramientas adicionales.

- 5 9. El recubrimiento según la reivindicación 8 que comprende:
- una tapa (51, 531, 532) configurada para cerrar una cara frontal de los extremos del tramo de recubrimiento que tienen la pestaña de soporte (4);
- una arandela (6) de fibra cerámica entre la tapa (51, 531, 532) y la pestaña de soporte (4).
- 10 10. El recubrimiento según la reivindicación 9 caracterizado porque la tapa (51, 531, 532) comprende chapa de aluminio (51) de 0,4-1mm de espesor.
11. El recubrimiento según la reivindicación 9 caracterizado porque la tapa (51, 531, 532) comprende:
- una tela (531) de fibra de vidrio que tiene un espesor comprendido entre 0,1 y 1,5 mm;
- una lámina (532) de material resistente a la corrosión que tiene un espesor comprendido entre 0,1 y 1,5mm.
12. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-11 caracterizado porque el metal es aluminio.
- 15 13. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-12 caracterizado porque la chapa metálica tiene un espesor comprendido entre 0,5 y 1,5mm.
14. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-13 caracterizado porque el material aislante es microporoso.
- 20 15. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-14 caracterizado porque el material aislante configurado para aislar térmicamente tiene un coeficiente de transmisión térmica comprendido entre 0,016 y 0,048W/mK a 400°C de temperatura de fluido transmisor de calor.
16. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-15 caracterizado porque el material aislante es coquilla MPS.
- 25 17. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-16 que comprende: una capa interna (3) que comprende:
- una tela (31) de fibra de vidrio que tiene un espesor comprendido entre 0,1 mm y 1,5 mm;
- una lámina (32) de material resistente a la corrosión que tiene un espesor comprendido entre 0,1 mm y 1,5 mm.
- 30 18. El recubrimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2-16 caracterizado porque tiene tramos de recubrimiento que tienen una forma seleccionada entre tramo recto, codo, en Z, determinada por una directriz del tramo del tubo del fluido transmisor de calor.
19. El recubrimiento según la reivindicación 1, para un brazo giratorio simple el recubrimiento comprendiendo: tres dichas cajas
- una primera caja de entrada para alojar una primera rótula (101);
- una segunda caja de salida para alojar una segunda rótula (102);
- 35 -una tercera caja intermedia para alojar una tercera rótula (103);
- la pluralidad de segmentos de recubrimiento incluyendo los siguientes tramos de recubrimiento que tienen una forma determinada por una directriz de un tramo del conducto de fluido transmisor de calor:

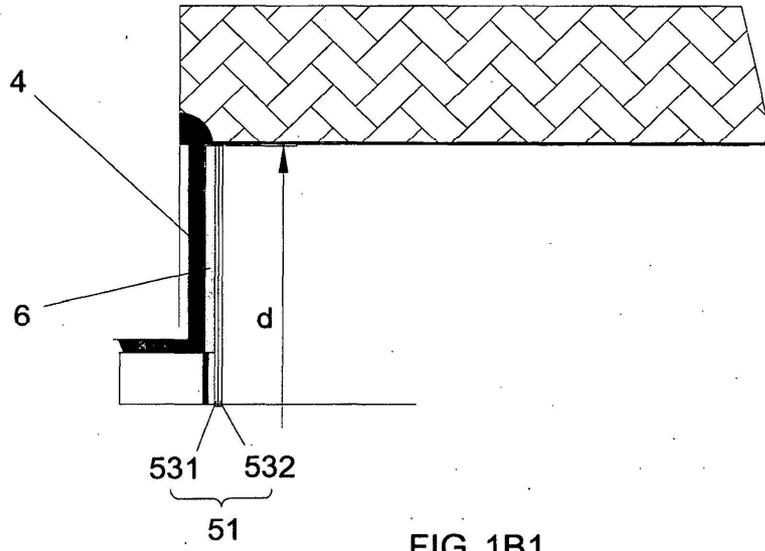
## ES 2 530 502 T3

- un primer tramo de recubrimiento con forma de codo para alojar un tramo de conducto (201) de salida de la caja de entrada;
- un segundo tramo de recubrimiento con forma de codo para alojar un tramo de conducto (202) de entrada a la caja intermedia;
- 5 -un tercer tramo de recubrimiento con forma de codo para alojar un tramo de conducto (203) de salida de la caja intermedia;
- un cuarto tramo de recubrimiento con forma de codo para alojar un tramo de conducto (204) de entrada a la caja de salida;
- 10 -un quinto tramo de recubrimiento con forma de codo para alojar un tramo de conducto (205) de salida de la caja de salida;
- un primer tramo de entrada de recubrimiento recto para alojar un tramo de conducto (301) entre la caja de entrada y la caja intermedia;
- un segundo tramo de salida de recubrimiento recto para alojar un tramo de conducto (302) entre la caja intermedia y la caja de salida.
- 15 20. El recubrimiento según la reivindicación 1 para un brazo giratorio compuesto, el recubrimiento comprendiendo:  
tres dichas cajas:
  - una primera caja de entrada para alojar una primera rótula (101);
  - una segunda caja de salida para alojar una segunda rótula (102);
  - una tercera caja intermedia para alojar una tercera rótula (103);
- 20 la pluralidad de segmentos de recubrimiento incluyendo los siguientes tramos de recubrimiento que tienen una forma determinada por una directriz de un tramo del conducto de fluido transmisor de calor:
  - un primer tramo de recubrimiento con forma de codo para alojar un tramo de conducto (201A) de entrada a la caja de entrada;
  - un segundo tramo de recubrimiento con forma de codo para alojar un tramo de conducto (202) de entrada a la caja intermedia;
  - 25 -un tercer tramo de recubrimiento con forma de codo para alojar un tramo de conducto (203) de salida de la caja intermedia;
  - un cuarto tramo de recubrimiento con forma de codo para alojar un tramo de conducto (204A) de salida de la caja de salida;
  - 30 -un primer tramo de recubrimiento con forma de z de entrada para el alojamiento de un tramo de conducto (301) entre la caja de entrada y la caja intermedia;
  - un segundo tramo de recubrimiento con forma de z de salida para el alojamiento de un tramo de conducto (302) entre la caja intermedia y la caja de salida.

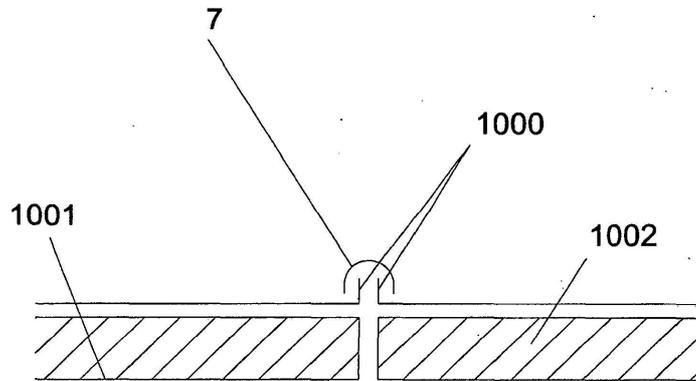




**FIG. 1B**



**FIG. 1B1**



**FIG. 1B2**

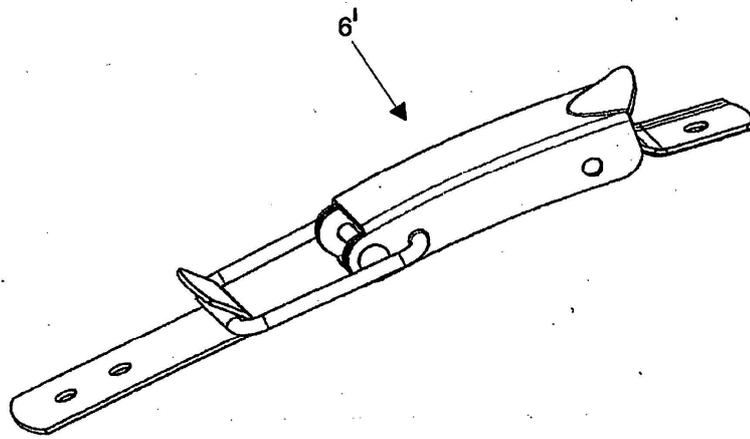
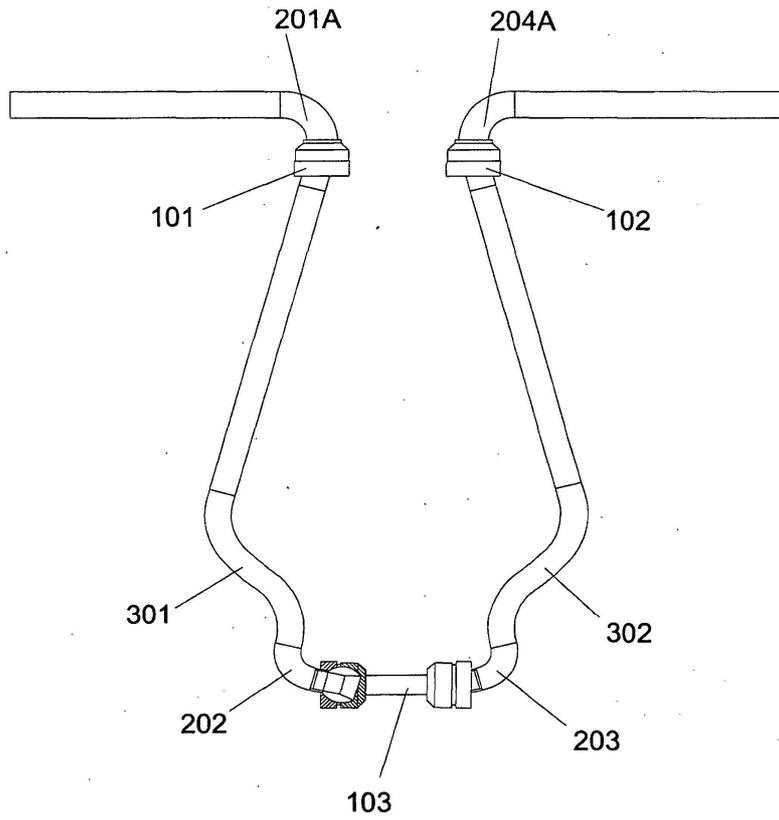
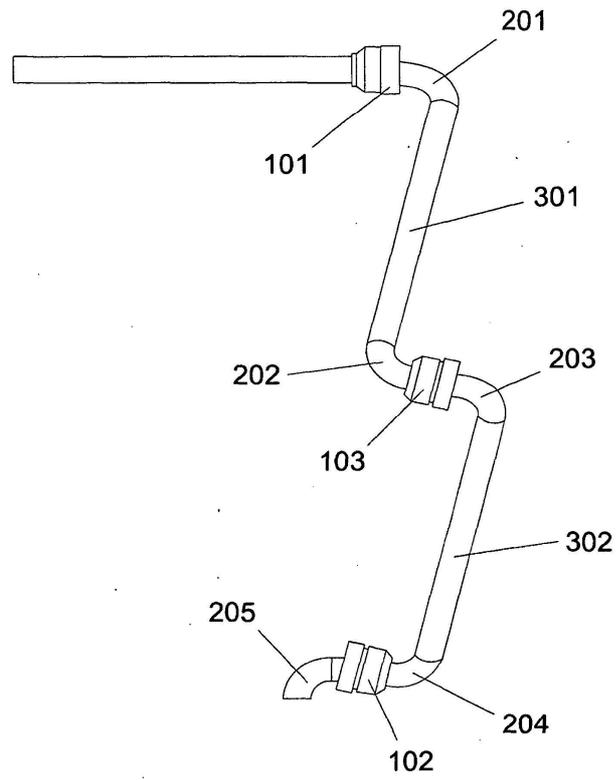


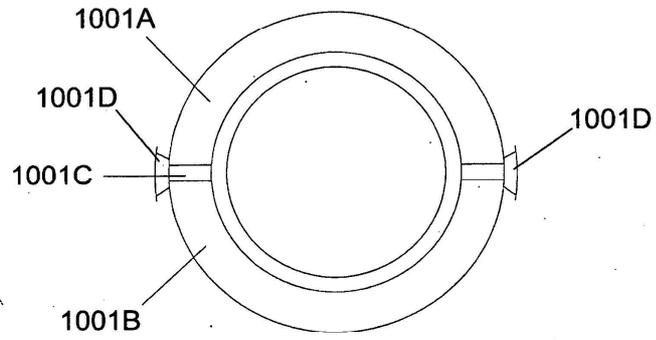
FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**