

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 978**

51 Int. Cl.:

**F24J 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2010 E 10006129 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2395301**

54 Título: **Pieza de unión para tuberías de una instalación de sonda geotérmica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.05.2016**

73 Titular/es:

**HAKA.GERODUR AG (100.0%)  
Mooswiesstrasse 67  
9201 Gossau SG, CH**

72 Inventor/es:

**VOLLENWEIDER, BRUNO;  
MAYER, PETER y  
EBNOETHER, ALFONS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 571 978 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**

Pieza de unión para tuberías de una instalación de sonda geotérmica

La presente invención se refiere a una pieza de unión para tuberías de una instalación de sonda geotérmica conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

5 Las instalaciones de sonda geotérmica son conocidas por el técnico y se utilizan para aprovechar el calor de la tierra. Para ello se hunden en un agujero de sondeo en el terreno unos tubos de sonda que, en su extremo de avance, están unidos entre sí por parejas a través de una pieza de unión llamada pie de sonda.

10 Durante el funcionamiento de la instalación de sonda geotérmica se guía un portador térmico desde una primera cabeza de sonda a través de un tubo de afluencia de sonda hasta el pie de sonda, allí desvía y se guía hasta una segunda cabeza de sonda a través de un tubo de retorno de sonda. Las dos cabezas de sonda están conectadas a una bomba térmica a través de un tubo de afluencia colector, respectivamente a través de un tubo de retorno colector.

15 El documento EP-A-0582118 describe una instalación de sonda geotérmica que comprende unas sondas de pilote conectadas en paralelo, en donde en cada caso dos sondas de pilote están unidas entre si con unas piezas de unión. La pieza de unión citada se compone de dos adaptadores de 90° y un tubo de unión.

Frente a esto en el documento CH-A-687268 se describe un pie de sonda, que está formado por un tubo de material plástico curvado 183° y conformado de forma enteriza. El tubo de material plástico citado tiene forma de U y no presenta, al contrario que unos arcos que están formados por dos arcos de 90° unidos entre sí por soldadura, ningún estrechamiento discontinuo.

20 Otra pieza perfilada tubular de sonda geotérmica de material plástico con una curvatura de 180° se describe por ejemplo en el documento DE-A-10 2007 036 824.

25 Con vistas a producir un pie de sonda, que pueda fabricarse económicamente en grandes cantidades, se ha propuesto en el documento EP-A-1036974 una pieza de unión, que presenta fundamentalmente una forma de Y comprendiendo tres tramos tubulares que discurren en paralelo, en donde el tramo tubular que forma la parte troncal de la Y está cerrado mediante un tapón.

30 La pieza de unión descrita en el documento EP-A-1036974 ha demostrado ser extremadamente fiable. Evidentemente también para esta pieza de unión sigue existiendo un potencial de optimización en cuanto a una seguridad de funcionamiento lo más alta posible de la instalación de sonda geotérmica. En especial es deseable que mediante una conformación adecuada de la pieza de unión pueda minimizarse eficazmente o incluso eliminarse un desgaste o incluso un daño de la instalación de sonda geotérmica, a causa de las sustancias sólidas eventualmente arrastradas en el portador térmico.

La tarea de la presente invención consiste de este modo en proporcionar una pieza de unión que permita, manteniendo las ventajas de la pieza de unión conforme al documento EP-A-1036974, un funcionamiento seguro y con poco desgaste de la instalación de sonda geotérmica.

35 La tarea conforme a la invención es resuelta mediante el objeto de la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se reproducen unas formas de realización preferidas.

40 La presente invención se refiere de este modo a una pieza de unión para tuberías de una instalación de sonda geotérmica, que comprende un segmento de afluencia que se extiende desde el lado de conexión de la pieza de unión, un segmento de retorno que discurre fundamentalmente en paralelo al mismo, está unido por flujo al segmento de afluencia a través de un segmento de desvío en forma de arco tubular y que se extiende hacia el lado de conexión, y un segmento troncal ciego que conduce hacia fuera del segmento de desvío en el lado alejado del lado de conexión.

El segmento de afluencia y el segmento de retorno de la pieza de unión están determinados para unirse a una tubería de afluencia o a una tubería de retorno de una instalación de sonda geotérmica.

45 Conforme a la invención el segmento de afluencia y el segmento de retorno están ahora separados uno del otro, al menos por zonas, mediante una pared común. De este modo ya no existen segmentos tubulares separados por completo, como es por ejemplo el caso en la pieza de unión conforme al documento EP-A-1036974.

50 A causa del pequeño radio de desvío del segmento de desvío que puede obtenerse conforme a la invención puede garantizarse un comportamiento de flujo optimizado del portador térmico. Este produce que las posibles sustancias sólidas arrastradas en el portador térmico se depositen en el segmento troncal y de este modo puedan extraerse

- eficazmente del circuito del portador térmico, lo que garantiza un funcionamiento seguro y con poco desgaste de la instalación de sonda geotérmica. Este efecto puede explicarse entre otras cosas porque, a causa del pequeño radio de desvío que puede obtenerse conforme a la invención, aumenta la aceleración transversal que actúa sobre las sustancias sólidas, las cuales de este modo se desvían en la zona de la ramificación del segmento troncal desde la pista de flujo y son recogidos en el segmento troncal. Normalmente el segmento troncal de la pieza de unión conforme a la invención está conformado de este modo de tal manera que, durante el funcionamiento de la instalación de sonda geotérmica, las sustancias sólidas arrastradas en el portador térmico que fluye a través de la pieza de unión son desviadas desde la pista de flujo y depositadas en el segmento troncal.
- Por lo demás puede aumentarse el espesor de pared de la pieza de unión a causa de la conformación conforme a la invención, manteniendo las dimensiones exteriores de las piezas de unión conocidas, con lo que se consigue una mayor presión de funcionamiento máxima admisible.
- Se obtiene conforme a la invención una conformación especialmente compacta de la pieza de unión o de la disposición de tubos de sonda y, de este modo, un radio de desvío lo más pequeño posible del segmento de desvío, por medio de que, según se mide en el corte central longitudinal, el espesor de pared (o grosor de pared) de toda la pared entre el segmento de afluencia y el segmento de retorno es menor que la suma del espesor de pared del segmento de afluencia y del espesor de pared del segmento de retorno en el lado respectivo alejado de la pared común. Para el dimensionado del espesor de pared no se tienen en cuenta, a este respecto, los eventuales elementos de refuerzo dispuestos sobre la superficie exterior.
- Como material para la pieza de unión se utiliza en especial un material plástico, como por ejemplo una poliolefina, p.ej. polietileno (PE), en especial PE-X, PE-RT, PE 80, PE 100 y PE 100-RC, polipropileno (PIEZA DE UNIÓN), incluyendo PIEZA DE UNIÓN-R, o polibutileno (PB). Sin embargo, también son concebibles en especial también poliamidas (PA), poliestirol (PS), estireno-butadieno (SB), polimerizados de acrilnitrilo-butadieno-estireno (ABS) o poliuretano (PUR). Por lo demás puede emplearse un modo de realización reforzado con fibras de los materiales plásticos antes citados, con lo que puede conseguirse una máxima presión de funcionamiento admisible adicionalmente aumentada.
- La pieza de unión se fabrica de forma preferida en un procedimiento de moldeo por inyección. Alternativamente a esto, sin embargo, la pieza de unión puede fabricarse también por ejemplo mediante moldeo por soplado, fundición o moldeo por rotación. Asimismo es concebible acabar partes aisladas de la pieza de unión mediante elaboración con arranque de virutas y/o ensamblar las mismas para obtener una pieza de unión acabada.
- Como se ha citado anteriormente, es concebible que se presente al menos una capa incrustada en el material de otro material como material de refuerzo. Para esto se utilizan fibras de toda clase, por ejemplo poliolefinas estiradas. Por lo demás la capa puede estar formada por una lámina, como por ejemplo una lámina metálica.
- Alternativa o adicionalmente a la capa incrustada puede estar aplicada, sobre la superficie interior y/o exterior, una capa resistente a la abrasión. Con relación a esto es concebible por ejemplo una capa de al menos un material elegido de entre el grupo formado por PP, PE, PA, ABS, PPS (sulfuro polipropileno), PUR y poliésterelastómeros termoplásticos, como por ejemplo HytreJ® (DuPont). Los citados materiales pueden estar reforzados a elección por ejemplo con fibras de carbono, fibras de vidrio, nanotubos de carbono (carbon nanotubes, CNT) y/o esferas de vidrio.
- El espesor de pared y el material se eligen de tal manera, que se permita una presión nominal PN de 20 bares o más. Esto contribuye por lo demás a un funcionamiento seguro de la instalación de sonda geotérmica. Una presión nominal de 20 bares o más puede obtenerse por ejemplo por medio de que se utilice una pieza de unión, p.ej. en afluencia o retorno de PE 100, con un diámetro de 49 mm, un factor de seguridad de 1,25 y un grosor de pared de al menos 5,5 mm. Mediante una elección de material correspondiente, sin embargo, puede estar autorizada también, con un grosor de pared menor, una presión nominal de 20 bares o más.
- Asimismo es preferible que sobre la superficie exterior del segmento de afluencia, del segmento de desvío, del segmento de retorno y/o del segmento troncal estén dispuestos unos elementos de refuerzo. A este respecto se trata de engrosamientos locales de la pared del respectivo segmento.
- Los elementos de refuerzo están dispuestos de forma preferida en la zona del lado alejado de la pared común, ya que éste al implantarse en el agujero de sondeo está sometido a un esfuerzo especialmente intenso, por ejemplo a causa del terreno sobresaliente.
- Los elementos de refuerzo pueden presentarse como unos tetones dispuestos consecutivamente o desplazados unos respecto a otros. A este respecto es asimismo preferible que los tetones presenten un perfil base circular, elíptico, en forma de ojo y/o en forma de gota. Alternativa o adicionalmente a esto los elementos de refuerzo pueden estar configurados como nervios que discurren en dirección longitudinal. En ambas formas de realización se garantiza

que el agua eventualmente existente en el agujero de sondeo pueda desplazarse, en el sentido de un descenso lo más sencillo posible de los tubos de sonda, y pueda fugarse hacia arriba a través de las depresiones de tipo acanaladura, configuradas entre los elementos de refuerzo. Por lo demás se mantiene reducido el riesgo de una inclinación de la pieza de unión en el agujero de sondeo, a causa de la forma de los elementos de refuerzo citados en las formas de realización.

5 Los elementos de refuerzo pueden estar formados por el mismo material que los segmentos tubulares o por otro material, en especial un material con una mayor dureza con respecto al material de los segmentos tubulares.

Por lo demás, un descenso lo más sencillo posible en el agujero de sondeo puede conseguirse por medio de que la pieza de unión presente, sobre su superficie exterior, una estructura de láminas.

10 Para simplificar todavía más el descenso de los tubos de sonda, la pieza de unión conforme a la invención presenta en la zona de la pared común de forma preferida adicionalmente un resalte que sobresale de la superficie exterior, que forma una superficie de apoyo que discurre fundamentalmente en ángulo recto con relación a la dirección axial del segmento de afluencia y retorno. Si los tubos de sonda se implantan en el agujero de sondeo mediante un dispositivo de implantación correspondiente, en especial un dispositivo de implantación conforme al documento E-A-2123995, la citada superficie de apoyo permite ejercer sobre la pieza de unión una fuerza de empuje para implantar los tubos de sondeo. Por lo general para ello se utiliza una barra de implantación u otro dispositivo de empuje. A causa de la disposición del resalte en la zona de la pared común la fuerza de empuje puede absorberse de forma óptima; de este modo puede mantenerse reducido el riesgo de un daño a la pieza de unión causado por la fuerza de empuje. Por lo demás se garantiza, por medio de que la superficie de apoyo discurre en ángulo recto respecto al eje longitudinal de los tubos de sonda o del segmento de afluencia, retorno y troncal de la pieza de unión, que la acción de fuerza pueda realizarse exactamente en la dirección de descenso y, de este modo, pueda evitarse un basculamiento hacia fuera de la disposición de tubos de sonda en la dirección de las paredes de agujero de sondeo.

15 20 Conforme a otra forma de realización preferida, el eje del segmento troncal discurre centralmente entre el eje del segmento de afluencia y el eje del segmento de retorno. De este modo no solo se hace posible un descenso lo más sencillo posible de los tubos de sonda, sino también una sedimentación óptima de las eventuales sustancias sólidas arrastradas en el portador térmico en el segmento troncal.

El término “ciego”, tal y como se utiliza con relación a la presente invención, significa que el segmento troncal está cerrado en su extremo alejado de la ramificación desde el segmento de desvío.

30 Con relación a esto se prefiere que el extremo del segmento troncal alejado del lado de conexión esté cerrado mediante un tapón, lo que permite una fabricación económica de la pieza de unión en grandes cantidades. El tapón presenta en especial una parte cilíndrica y una parte inferior que se extiende perpendicularmente a la misma, en donde el tapón penetra con la parte cilíndrica en el interior del segmento troncal y está unido fijamente al mismo sobre las superficies de contacto y es estanco de forma permanente. A este respecto es concebible en especial que el tapón esté soldado al segmento troncal.

Por lo demás se preferible, con relación a esto, que el tapón presente unos medios para fijar un peso de descenso.

40 Es concebible por ejemplo que el tapón presente para ello una brida en su lado alejado del segmento troncal. Por lo general ésta está situada en un plano paralelo al eje del segmento de afluencia, del segmento de retorno y del segmento troncal. En esta brida pueden estar previstos unos orificios pasantes para fijar un peso de descenso, por ejemplo un recipiente de peso.

45 Para unir el segmento de afluencia y el segmento de retorno de la pieza de unión a la tubería de afluencia o a la tubería de retorno, puede aplicarse en especial una soldadura a tope, soldadura con embutición en tulipa y/o soldadura con filamento de calefacción. Normalmente se prefiere una unión mediante soldadura con embutición en tulipa, a causa de los cortos tiempos de fabricación ligados a la misma. Si la unión se realiza mediante soldadura a tope, es especialmente preferible que el reborde de soldadura esté retraído hacia dentro respecto al contorno exterior, con lo que se minimiza el riesgo de un daño por abrasión.

También para el cierre permanente del segmento troncal con el tapón entran en cuestión en especial una soldadura a tope, soldadura con embutición en tulipa, soldadura con filamento de calefacción y/o fundición.

50 Antes del cierre del segmento troncal con el tapón pueden implantarse por lo demás unos sensores o medios similares en los segmentos aislados de la pieza de unión y/o en la tubería de afluencia y la tubería de retorno. En especial puede implantarse un sensor para medir la presión, temperatura y/o velocidad de flujo. Es concebible por ejemplo insuflar un cable de fibra de vidrio en el segmento de afluencia y/o de retorno, respectivamente la tubería de afluencia y/o de retorno.

Para optimizar el comportamiento de flujo, en el segmento de desvío se han dispuesto de forma preferida unas estructuras de flujo.

5 Aparte de la pieza de unión descrita anteriormente, la presente invención se refiere además a un procedimiento para extraer sustancias sólidas de la pista de flujo de un portador térmico. Este comprende el paso en el que el portador térmico es conducido a través de una pieza de unión conforme a la descripción anterior, en donde las sustancias sólidas son desviadas desde la pista de flujo y son recogidas en el segmento troncal de la pieza de unión. A este respecto se prefiere que las sustancias sólidas se depositen en el segmento troncal, es decir se sedimenten, con lo que se extraen permanentemente de la pista de flujo.

La invención se explica con detalle en base a las figuras.

10 Aquí muestran:

la fig. 1 una vista lateral de la pieza de unión conforme a la invención;

la fig. 2 un corte central longitudinal de la pieza de unión mostrada en la fig. 1;

la fig. 3 una vista en planta sobre el lado de conexión de la pieza de unión mostrada en las figs. 1 y 2;

15 la fig. 4 una vista lateral de una disposición de tubos de sonda, que comprende la pieza de unión mostrada en las figs 1 a 3 y una tubería de afluencia y una tubería de retorno parcialmente representadas, conectadas a la misma; y

la fig. 5 un corte central longitudinal a través de la disposición de tubos de sonda mostrada en la fig. 4.

20 Como puede verse en las figuras, la pieza de unión 2 conforme a la invención comprende un segmento de afluencia 4 y un segmento de retorno 6 que discurre en paralelo al mismo. Estos están separados uno del otro por zonas mediante una pared común 7.

Como puede verse en especial de las fig.s 2 y 5, el segmento de afluencia 4 está unido por flujo al segmento de retorno 6 a través de un segmento de desvío 8 en forma de arco tubular. El desvío descrito mediante el segmento de desvío 8 supone aprox. 180° y discurre en forma de arco de círculo en la forma de realización mostrada.

25 En la zona de su extremo libre 10 ó 12 el segmento de afluencia 4 y el segmento de retorno 6 muestran unos medios para conectar una tubería de afluencia 14 o tubería de retorno 16 correspondiente, como puede verse en especial en las figs. 4 y 5. El lado correspondiente forma de este modo el lado de conexión 18 de la pieza de unión 2.

30 En la forma de realización mostrada la superficie frontal 20 del segmento de afluencia 4 y la superficie frontal 22 del segmento de retorno 6 están situadas en el mismo plano. Sin embargo, también es concebible que éstas estén dispuestas desplazadas una respecto a la otra.

En el lado alejado del lado de conexión 18 hacia fuera del segmento de desvío 8 conduce un segmento troncal 24, el cual discurre también en paralelo al segmento de afluencia 4 y al segmento de retorno 6. El segmento de afluencia 4 y el segmento de retorno 6 están dispuestos a este respecto simétricamente alrededor del eje del segmento troncal 24.

35 Conforme a las figs. 2 y 5 en la forma de realización mostrada, según se mide en un corte central longitudinal, el espesor de pared de la pared común 7 entre el segmento de afluencia 4 y el segmento de retorno 6 es menor que la suma del espesor de pared del segmento de afluencia 4 y del espesor de pared del segmento de retorno 6, respectivamente en el lado 9 u 11 alejado de la pared común 7.

40 En comparación con el segmento de afluencia 4 y el segmento de retorno 6, que disponen de una sección transversal tubular libre continua, fundamentalmente idéntica, la sección transversal tubular libre del segmento troncal 24 está conformada más ancha, como se deduce en especial de las figs. 2 y 5.

45 El segmento troncal 24 presenta una primera zona 26 vuelta hacia el segmento de desvío 8 y una segunda zona 30, vuelta hacia el extremo libre 28, en donde el diámetro interior se ensancha escalonadamente en la transición entre la primera zona 26 y la segunda zona 30. En el segmento troncal 24 está introducido en la forma de realización mostrada un tapón 32. Este presenta una parte cilíndrica 33 y una parte inferior 35 que se extiende perpendicularmente a la misma, en donde la parte cilíndrica 33 penetra en el interior de la parte troncal 24 y está unida fijamente a la superficie interior 36 del segmento troncal 24.

En las formas de realización mostradas en las figuras el tapón 32 presenta en su lado alejado del segmento troncal 24 una brida 40, que discurre en un plano paralelo al eje del segmento de afluencia 4, del segmento de retorno 6 y

del segmento troncal 24. En la brida están previstos dos orificios pasantes 42a, 42b dispuestos simétricamente alrededor del eje del segmento troncal 24 para fijar un peso de descenso, por ejemplo un recipiente de peso. Los orificios pasantes 42a, 42b presentan en las formas de realización mostradas una forma circular, pero también pueden presentar otra forma apropiada para el fin previsto.

- 5 La brida 40 presenta en la forma de realización mostrada la forma de un trapecio isósceles, en donde el más corto de los dos lados básicos paralelos forma el extremo delantero 38. Las esquinas entre los lados del trapecio y el lado base que forma el extremo delantero 38 están conformadas redondeadas en las formas de realización mostradas, para mantener reducido el riesgo de una inclinación con un terreno sobresaliente en el agujero de sondeo y, de este modo, garantizar un descenso lo más sencillo posible de la disposición de tubos de sonda.
- 10 En la zona del lado del segmento de afluencia 4 alejado de la pared común 7 y con ello vuelto al descender la pared de agujero de sondeo, del segmento de retorno 6 y del segmento de circulación 8 están dispuestos unos elementos de refuerzo 44, en forma de tetones, sobre la superficie exterior. Estos presentan en la forma de realización mostrada fundamentalmente un perfil base en forma de ojo. Unos elementos de refuerzo 44 están dispuestos por lo demás también circularmente sobre la superficie exterior del segmento troncal. Estos están configurados en la forma de realización mostrada también como tetones con perfil base en forma de ojo, si bien el perfil base mencionado presenta una superficie base mayor en comparación con los elementos de refuerzo 44 del segmento de afluencia 4, del segmento de retorno 6 y del segmento de desvío 8.

Asimismo la pieza de unión 2 mostrada en las figuras presenta, en la zona de la pared común 7 en los dos lados mutuamente opuestos, en cada caso un resalte 46 que sobresale de la superficie exterior, que forma una superficie de apoyo 48 delantera fundamentalmente perpendicular a la dirección axial del segmento de afluencia 4 o del segmento de retorno 6. Si se implantan los tubos de sonda o la pieza de unión que une los mismos mediante un dispositivo de implantación, como el que se conoce por ejemplo del documento EP-A-2123995, en el agujero de sondeo, la superficie de apoyo 48 hace posible ejercer una fuerza de empuje correspondiente sobre la pieza de unión 2. El resalte 46 está apoyado por lo demás, en dirección al extremo delantero 38, a través de unos elementos de apoyo 50a, 50b, 50c.

Conforme a las figs. 4 y 5 la pieza de unión 2, en la disposición de tubos de sonda, está unida a la tubería de afluencia 14 y a la tubería de retorno 16 a través de una soldadura a tope. El reborde 52 que se produce con ello está retraído hacia dentro con relación al contorno exterior de la pieza de unión 2, con lo que se minimiza el riesgo de un daño por abrasión al descender en el agujero de sondeo.

- 30 Aparte de la soldadura a tope es también concebible en especial unir entre sí los componentes citados a través de una soldadura con embutición en tulipa o soldadura con filamento de calefacción.

Con relación a esto es concebible que la tubería de afluencia y la tubería de retorno estén introducidas en el segmento de afluencia o el segmento de retorno de la pieza de unión, y que se suelden sobre su superficie de contacto con la superficie interior del segmento respectivo.

- 35 Es asimismo concebible que el diámetro interior del segmento de afluencia y el diámetro interior del segmento de retorno se ensanchen escalonadamente hacia el extremo libre, en donde el segmento con el diámetro interior ampliado se corresponde con el segmento de soldadura del segmento correspondiente.

Durante el funcionamiento de la instalación de sonda geotérmica se bombea un portador térmico a través de los tubos de sonda y con ello a través de la tubería de afluencia 14, del segmento de afluencia 4, del segmento de desvío 8, del segmento de retorno 6 y de la tubería de retorno 16.

- 40 Si en el portador térmico se presentan sustancias sólidas, que podrían conducir a una abrasión o incluso a un daño en la instalación de sonda geotérmica, estos pueden depositarse en el segmento troncal 24 de la pieza de unión 2 conforme a la invención y de este modo extraerse del circuito de portador de calor. Tras un uso prolongado de la instalación de sonda geotérmica puede formarse de este modo una especie de "sumidero de bombeo", sin que las sustancias sólidas depositadas en el mismo regresen al circuito del portador térmico y puedan por ello perjudicar la instalación de sonda geotérmica.

45 Ha quedado demostrado que el efecto de la sedimentación de sustancias sólidas en el segmento troncal está marcado con especial intensidad, si se minimiza el radio de desvío descrito por el segmento de desvío 8, como es el caso mediante la conformación compacta de la pieza de unión 2, que puede obtenerse conforme a la invención.

50 A causa del reducido radio de desvío aumenta la aceleración transversal que actúa sobre las sustancias sólidas, las cuales de este modo en la zona de la ramificación del segmento troncal 24 se desvían con mayor intensidad desde la pista de flujo y, de este modo, son recogidas en el segmento troncal 24 y de forma preferida se depositan en el mismo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Pieza de unión para tuberías de una instalación de sonda geotérmica, que comprende un segmento de  
afluencia (4) que se extiende desde el lado de conexión (18) de la pieza de unión, un segmento de retorno (6) que  
discurre fundamentalmente en paralelo al mismo, está unido por flujo al segmento de afluencia (4) a través de un  
segmento de desvío (8) en forma de arco tubular y se extiende hacia el lado de conexión (18), y un segmento  
troncal (24) ciego que conduce hacia fuera del segmento de desvío (8) en el lado alejado del lado de conexión (18),  
**caracterizada porque** el segmento de afluencia (4) y el segmento de retorno (6) están separados uno del otro al  
menos por zonas mediante una pared común (7) y porque, según se mide en el corte central longitudinal, el  
10 espesor de pared de la pared común (7) entre el segmento de afluencia (4) y el segmento de retorno (6) es menor  
que la suma del espesor de pared del segmento de afluencia y del espesor de pared del segmento de retorno en el  
lado respectivo (9 u 11) alejado de la pared común.
- 2.- Pieza de unión según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el eje del segmento troncal (24) discurre  
centralmente entre el eje del segmento de afluencia (4) y el eje del segmento de retorno (6).
- 15 3.- Pieza de unión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el extremo del segmento  
troncal (24) alejado del lado de conexión (18) está cerrado mediante un tapón (32).
- 4.- Pieza de unión según la reivindicación 3, **caracterizada porque** el tapón (32) presenta una parte cilíndrica (33)  
y una parte inferior (35) que se extiende perpendicularmente a la misma, en donde el tapón (32) penetra con la  
parte cilíndrica (33) en el interior del segmento troncal (24) y está unido fijamente al mismo sobre las superficies de  
contacto (34).
- 20 5.- Pieza de unión según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizada porque** el tapón (32) presenta unos medios (42a,  
42b) para fijar un peso de descenso.
- 6.- Pieza de unión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el segmento troncal (24)  
está conformado de tal manera que, durante el funcionamiento de la instalación de sonda geotérmica, las  
sustancias sólidas arrastradas en el portador térmico que fluye a través de la pieza de unión son desviadas desde  
25 la pista de flujo y depositadas en el segmento troncal (24).
- 7.- Pieza de unión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** sobre la superficie exterior  
del segmento de afluencia (4), del segmento de desvío (8), del segmento de retorno (6) y/o del segmento troncal  
(24) están dispuestos unos elementos de refuerzo (44).
- 30 8.- Pieza de unión según la reivindicación 7, **caracterizada porque** los elemento de refuerzo (44) se presentan  
como unos tetones dispuestos consecutivamente en la dirección axial del respectivo segmento tubular o  
desplazados unos respecto a otros.
- 9.- Pieza de unión según la reivindicación 8, **caracterizada porque** los tetones presentan un perfil base circular,  
elíptico, en forma de ojo y/o en forma de gota.
- 35 10.- Pieza de unión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** está fabricada con  
material plástico, de forma preferida con una poliolefina.
- 11.- Pieza de unión según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** presenta en la zona de la  
pared común (7) un resalte (46) que sobresale de la superficie exterior, que forma una superficie de apoyo (48) que  
discurre fundamentalmente en ángulo recto con relación a la dirección axial del segmento de afluencia (4) o del  
segmento de retorno (6).
- 40 12.- Procedimiento para extraer sustancias sólidas de la pista de flujo de un portador térmico, que comprende el  
paso en el que el portador térmico es conducido a través de una pieza de unión (2) conforme a una de las  
reivindicaciones anteriores, en donde las sustancias sólidas son desviadas desde la pista de flujo y son recogidas  
en el segmento troncal (24) de la pieza de unión (2).
- 45 13.- Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado porque** las sustancias sólidas se depositan en el  
segmento troncal (2).

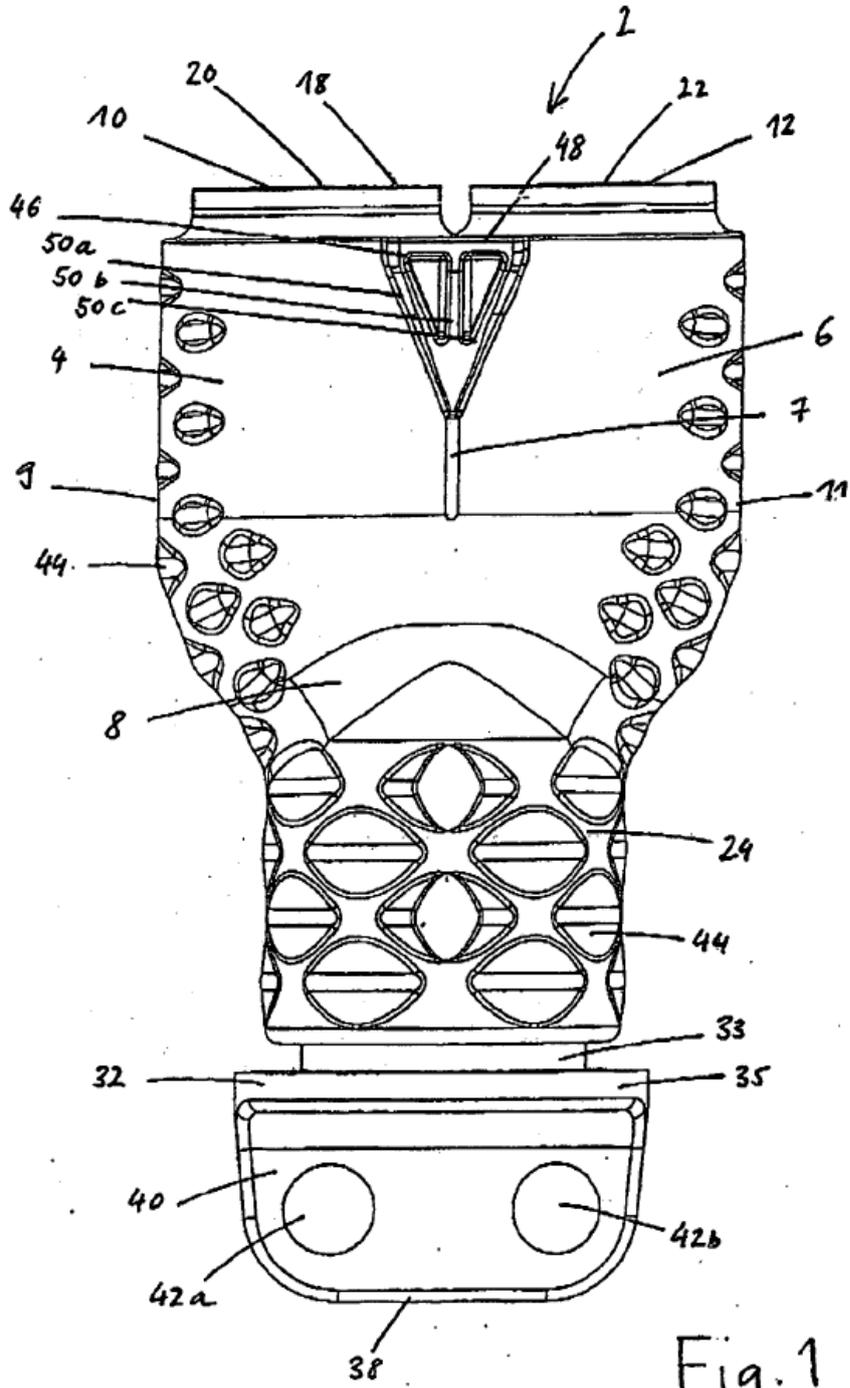
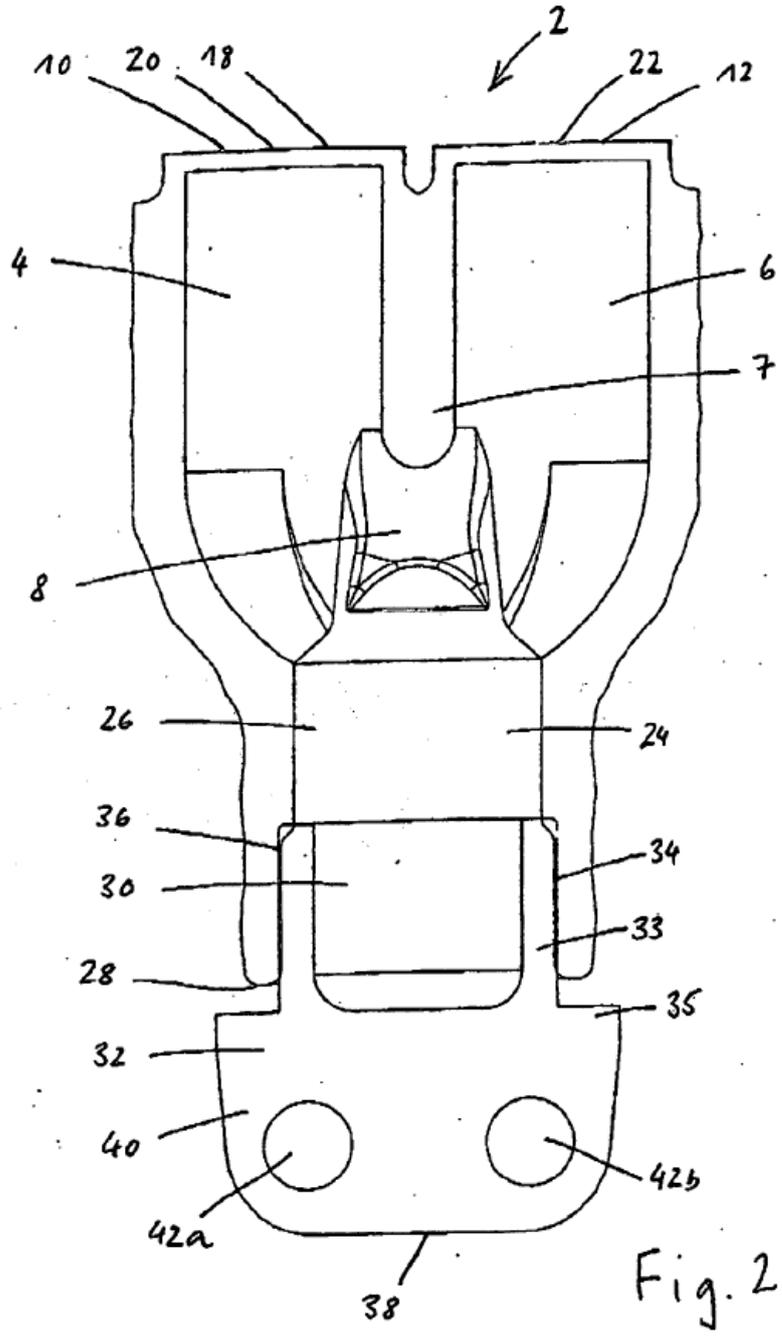
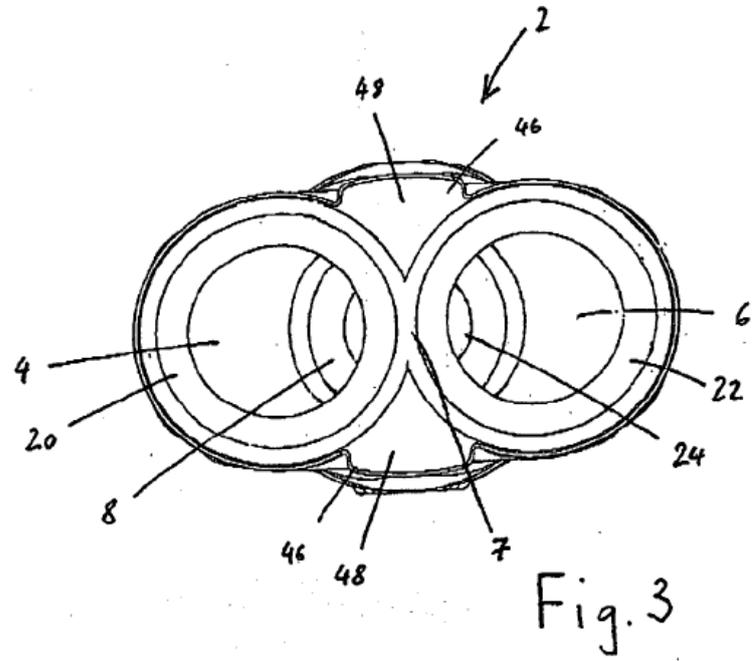


Fig. 1





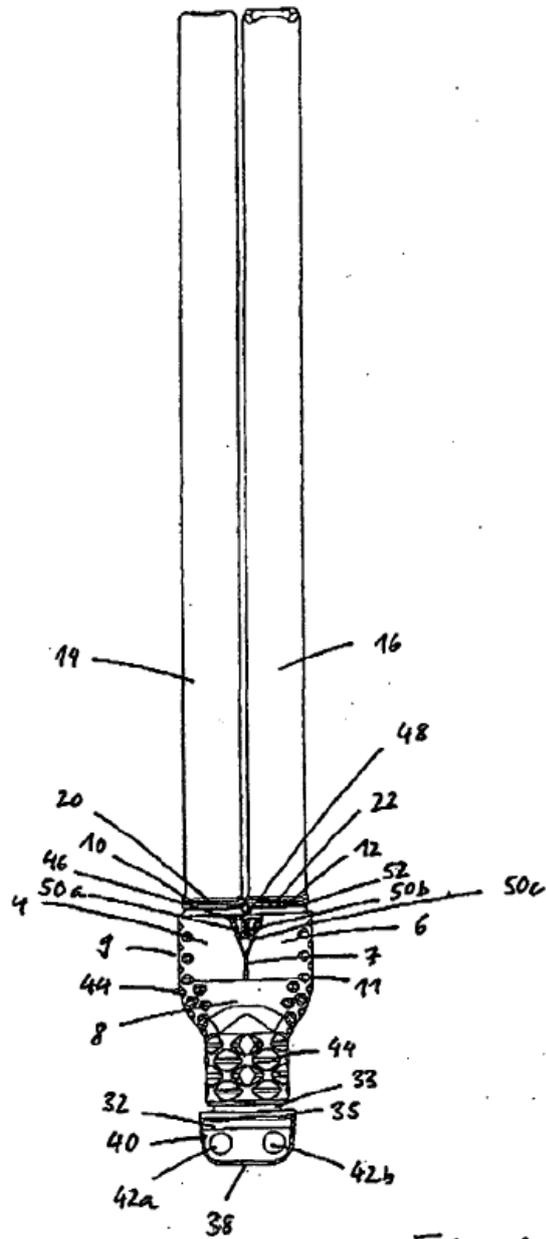


Fig. 4

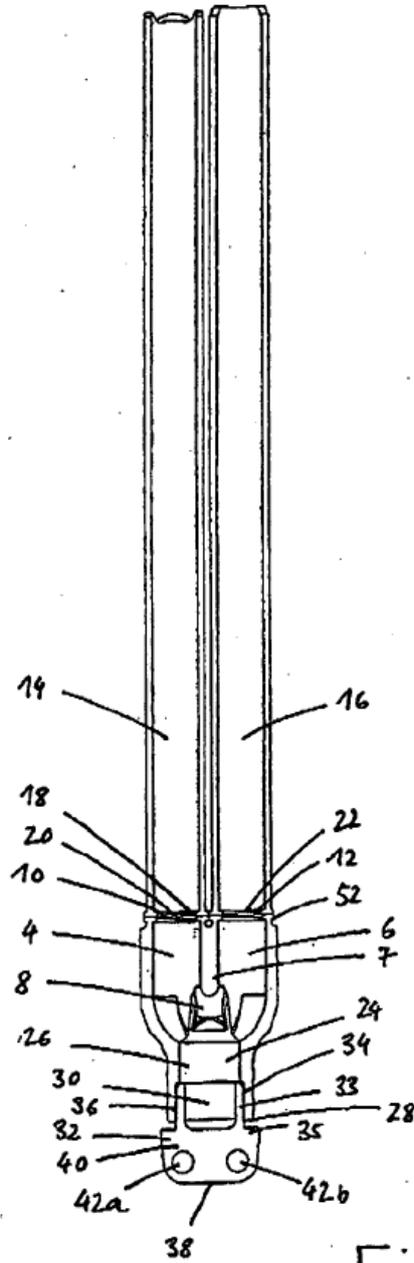


Fig. 5