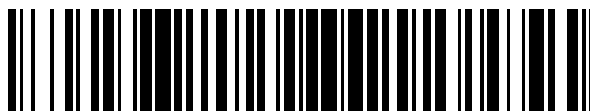


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 996**

51 Int. Cl.:

F24J 2/46 (2006.01)

F16L 11/118 (2006.01)

F24J 2/24 (2006.01)

F16L 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2014** **E 14169936 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017** **EP 2811238**

54 Título: **Tubo de distribuidor de tubo de plástico corrugado como conducto de líquidos para un colector solar y correspondiente sistema de tubos de distribución**

30 Prioridad:

28.05.2013 DE 102013105494

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

23.01.2018

73 Titular/es:

ROOS FREIZEITANLAGEN GMBH (100.0%)

Herrnstrasse 40

63674 Altenstadt, DE

72 Inventor/es:

ROOS, FRANZ

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 650 996 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

Tubo de distribuidor de tubo de plástico corrugado como conducto de líquidos para un colector solar y correspondiente sistema de tubos de distribución

Antecedentes técnicos

- 5 La presente invención se refiere a un tubo distribuidor hecho de un tubo plástico corrugado como conducto de líquidos para un colector solar, con una pared del tubo delimitada por el lado interior y el lado exterior de un tubo de perfil ondulado y con una sección transversal circular, donde en la periferia se alternan crestas y valles de ondas a lo largo de un eje longitudinal del tubo, donde a lo largo de un primer lado longitudinal de la pared del tubo y en cada caso como parte integrante del mismo se distribuyen múltiples tubuladuras y, opuestas a las mismas, en un segundo lado longitudinal, múltiples acanaladuras para la estabilización de la forma.

La invención se refiere, además, a un sistema de tubos de distribución que comprende un primer y un segundo tubo de distribución y una junta anular para realizar una unión estanca entre el primer y el segundo tubo de distribución.

- 15 Los colectores solares se utilizan para calentar el agua en piscinas públicas, piscinas particulares, de instalación fija o montadas libremente, piscinas para niños, interiores o exteriores, duchas de jardín y similares. Normalmente, incluyen tubos colectores que se extienden entre un tubo de distribución común y un tubo colector común en una disposición paralela en forma de placa. El agua a calentar se conduce hasta los tubos colectores mediante el tubo de distribución y se desvía de nuevo desde el tubo colector. Recientemente se han conocido tubos de distribución y tubos colectores fabricados con tubo de plástico corrugado. La presente invención se refiere a un perfeccionamiento de estos tubos de distribución y tubos colectores. Con el fin de simplificar, se resumen tales tubos de distribución y tubos colectores aquí y a continuación también bajo el concepto de "tubo de distribución".

Técnica actual

- 25 De los documentos DE 10 2008 058 355 A1 y DE 10 2007 036 749 A1 (o el documento equivalente EP 2 020 576 A2) se conoce un tubo de distribución para un colector solar del tipo indicado al principio. El tubo de distribución y el tubo colector se realizan aquí como tubo corrugado con un perfil de ondas y una sección transversal circular, donde se alternan habitualmente crestas y valles de ondas en dirección axial. En un lado longitudinal de la pared del tubo se han previsto tubuladuras para la conexión de tubos colectores opuestos en los cuales existe en cada caso una llamada acanaladura de tamaño aproximadamente idéntico en el lado longitudinal opuesto. Las acanaladuras sirven para compensar tensiones mecánicas y contribuyen, por tanto, a la estabilidad de forma y rigidez del tubo ondulado. Las acanaladuras y tubuladuras de conexión forman parte integrante de la pared exterior del tubo de distribución y se conforman en el mismo ciclo de trabajo mediante un procedimiento de extrusión y soplado continuo.

Además del ahorro de material, la alta resistencia a las heladas de los tubos de distribución con un perfil de tubo corrugado es una gran ventaja, resistencia que es debida a su aptitud para el conformado y su flexibilidad. Por tanto, pueden resistir fácilmente a la expansión del hielo.

- 35 Una placa plana de absorción estructurada con tubos de distribución flexibles tiene también cierta flexibilidad en la dirección normal a las placas, de modo que cualquier irregularidad superficial de la base puede adaptarse fácilmente.

Por otro lado, normalmente es deseable que una placa de absorción una vez colocada no pierda su forma esencial. Sin embargo, la aportación de los tubos de distribución con un perfil corrugado a la estabilidad de forma de la placa de absorción, debido a su flexibilidad, es menor que la de los tubos lisos tradicionales resistentes a la flexión. En particular se pueden producir torsiones y alargamientos en la dirección del eje longitudinal del tubo ondulado.

- 40 Con el fin de compensar esto, se han previsto según el documento DE 10 2007 036 749 A1 perfiles rígidos de tope o perfiles de estabilización paralelos a los tubos de distribución y que se extienden por el ancho total de la placa de

absorción. Los perfiles tienen escotaduras semicirculares abiertas hacia arriba donde se pueden encajar los tubos del colector.

Los perfiles rígidos de estabilización no se pueden enrollar en un cilindro y, por tanto, deben ensamblarse, normalmente *in situ*, con segmentos de perfil relativamente cortos, de longitudes inferiores a 1 m. Estos trabajos son costosos, particularmente en el caso de placas de absorción de gran superficie.

Para la estabilización de forma de los tubos corrugados, la pared interior del tubo ondulado se puede realizar con concavidades o depresiones. Según el documento US 3.578.777 A se han previsto concavidades en la pared desde el lado interior de un tubo ondulado plástico. Estas concavidades producen convexidades en el lado exterior del tubo ondulado que se extienden entre los flancos de las crestas de ondas y conectan éstas en forma de nervios. Las convexidades huecas en forma de nervios están desplazadas en la dirección periférica o forman varias filas rectas en diferentes ángulos periféricos a lo largo del eje longitudinal del tubo ondulado.

Del documento EP 2 154 404 A2 se conoce un conducto de líquidos similar con un segmento ondulado. Para evitar cambios en la longitud, las crestas de onda están unidas entre sí en un largo parcial mediante nervios de conexión (denominados "tirantes"). El tirante llena por completo el valle de onda entre crestas de ondas adyacentes. También se pueden prever dos tirantes en lados longitudinales opuestos. Los tirantes conforman también aquí un espacio hueco que está conectado con el espacio interior del conducto de líquidos 1. Por tanto, el espacio interior tiene una convexidad radial allí donde coinciden el tirante y un valle de onda.

El documento WO 2011/073047 A1 describe tubos corrugados de un material termoplástico como los que se utilizan, por ejemplo, en sistemas de ventilación de automóviles. Para reducir la elasticidad longitudinal del tubo ondulado en dirección longitudinal y al mismo tiempo mantener la elasticidad de flexión y la movilidad tridimensional, se propone realizar la pared del tubo ondulado con al menos un pliegue longitudinal y/o con al menos un nervio longitudinal. El nervio longitudinal puede conformarse simultáneamente en el lado interior y exterior de la pared del tubo ondulado. En caso dado, actúa en el tubo ondulado como un tirante de orientación longitudinal y conecta varias crestas de onda entre sí, preferentemente, sin embargo, no todos los pliegues anulares.

Para favorecer la flexibilidad y el ahorro de peso, con frecuencia los tubos ondulados tienen un espesor de pared relativamente pequeño, por lo que tienen poca estabilidad frente a una presión radial desde el exterior. Por tanto, el perfil de ondas dificulta la realización de una junta a presión para la unión con conexiones de tubos finales, por ejemplo utilizando abrazaderas para manguera.

Un requisito fundamental de cada colector solar es una estanqueidad duradera. En este caso no sólo las heladas sino también otros parámetros medioambientales y funcionales plantean grandes exigencias. Así, por ejemplo, con una utilización diaria con y sin radiación solar se producen grandes cambios de temperatura, que pueden ser de 70°C o más. Las presiones de funcionamiento típicas del líquido a calentar oscilan alrededor de aproximadamente 3 bar.

Para garantizar la estanqueidad incluso en tubos ondulados, según el documento US 3.578.777 A los extremos del tubo ondulado se realizan como segmentos de tubos lisos con una envolvente cilíndrica lisa. Éstos ofrecen así una superficie estanca adecuada y estable frente a una presión radial. Los extremos de unión lisos en un conducto para fluidos con un segmento de tubo ondulado también se conocen del documento EP 1 295 062 B1. La flexibilidad del segmento de tubo ondulado se ajusta mediante nervios de unión cuya altura es inferior a la altura de las crestas de onda. Aquí se pueden extender dos nervios de unión en lados longitudinales opuestos del segmento de tubo ondulado.

Sin embargo, los extremos lisos del tubo ondulado fijan la longitud del tubo ondulado y no permiten un corte a una medida predeterminada diferente.

Por el contrario, esto lo permite el tubo ondulado según el documento DE 10 2007 036 749 A1. Para realizar una conexión de tubo estanca al agua, se propone un manguito que rodea la superficie envolvente del tubo de distribución desde el exterior y se apoya entonces con su lado interior sobre una junta anular, la cual a su vez queda colocada en un

valle del perfil de la onda. Sin embargo, esta técnica no se puede aplicar en un tubo ondulado donde el valle de onda queda interrumpido por uno o varios ensanchamientos.

5 Ésta es también la desventaja de la pieza flexible de unión en forma de tubo ondulado que se describe en el documento DE 102 50 305 A1. La pieza de unión sirve para la conexión de componentes de una instalación solar, por ejemplo para la conexión de colectores solares adyacentes. Para este fin se ha previsto una conexión roscada donde una tuerca ciega se extiende por encima de una arandela de retención y una junta anular plana. La arandela de retención y la junta anular plana quedan colocadas dentro de un valle de onda cortado común y son presionadas contra un tope mediante la tuerca ciega y una contrapieza correspondiente en el otro extremo del tubo.

10 El sellado se obtiene aquí por una presión axial sobre el lado plano de la junta plana. Con el fin de garantizar la estanqueidad es necesario que las superficies de sellado de ambos lados sean planas y lisas. Esto no se puede conseguir de modo reproducible por un simple corte del tubo ondulado. Además, la junta plana flexible cede más o menos según la presión de apriete, de modo que puede variar la longitud de la unidad de conexión. Esto resulta problemático cuando deben conectarse en fila múltiples tramos tubulares mediante tales unidades de conexión y se requiere una longitud exacta, como es el caso de los tubos de distribución y tubos colectores de colectores solares de gran superficie.

Objetivo técnico

20 El objetivo de la presente invención es proporcionar un tubo de distribución o un tubo colector con un perfil ondulado como conducto para fluidos para un colector solar que dota de estabilidad de forma al colector solar y que se puede cortar con una trama estrecha a una medida predeterminada para obtener una conexión estanca entre el tubo ondulado y conexiones extremas.

Por otro lado la invención tiene el objeto de proporcionar un sistema de tubos de distribución que permita realizar una conexión estrecha entre dos tubos de distribución.

Descripción general de la invención

25 En cuanto al tubo de distribución, se alcanza este objetivo según la invención partiendo de un tubo de distribución del tipo indicado al principio, ya que a lo largo del primer lado longitudinal y a lo largo del segundo lado longitudinal se extiende en cada caso un nervio longitudinal a través del cual se conectan crestas de onda adyacentes entre sí de modo que, tanto en el lado exterior del tubo como también en el lado interior del tubo, los valles de onda quedan al menos parcialmente ocupados con la masa del nervio, estando conformado uno de los nervios longitudinales en general entre las tubuladuras de conexión y quedando interrumpidos por las tubuladuras de conexión, y estando conformado el otro nervio longitudinal en general entre las acanaladuras y son interrumpidos por las acanaladuras.

En el tubo de distribución/tubo colector según la invención se han previsto al menos dos nervios longitudinales. Éstos discurren a lo largo de los lados longitudinales opuestos del tubo, donde también se disponen las tubuladuras de conexión y las acanaladuras como componentes integrales del tubo de distribución. Los nervios longitudinales quedan interrumpidos por las tubuladuras de conexión y las acanaladuras.

35 Al contrario de los conductos de fluidos conocidos en forma de tubos ondulados plásticos reforzados, los segmentos de nervio en el valle de onda del lado exterior del tubo no corresponden con las cavidades del lado interior, sino que, aunque los nervios longitudinales se componen del mismo material que el perfil del tubo ondulado, se componen, sin embargo, de una masa de nervio propia realizada adicionalmente al perfil del tubo ondulado.

40 Esta masa del nervio está distribuida de manera que los valles de onda del tubo de distribución en el lado exterior y el lado interior, al menos parcialmente – y en el lado exterior del tubo de preferencia en su totalidad, quedan ocupados por la masa del nervio. Los nervios longitudinales son, en un caso ideal, completamente macizos y están conformados de

modo continuo entre las tubuladuras de conexión o entre las acanaladuras y cumplen las siguientes funciones – en particular debido a su conformación maciza:

- a) Actúan contra un alargamiento del tubo de distribución durante el funcionamiento.
- b) Contribuyen considerablemente a la resistencia al alabeo del tubo de distribución.
- c) Definen posiciones periféricas radiales alrededor de la envolvente exterior del tubo de distribución y, por tanto, pueden servir como tope radial para posibles conexiones de tubos del lado frontal o segmentos de alargamiento. Esto se explicará más en detalle más adelante.
- d) Debido a que se componen de una "masa de nervio" propia adicional y no corresponden con un espacio vacío en el lado opuesto de la pared, permiten una eliminación completa del nervio hasta en el valle de onda original del lado exterior del tubo de distribución sin que por ello se produzca un orificio en la pared del tubo. Esto permite colocar, en caso necesario, un anillo obturador circunvalente para obtener una conexión estanca del lado frontal del tubo y cortar el tubo ondulado en una trama estrecha en prácticamente cualquier punto. También esto se explica más en detalle más adelante.

Particularmente en cuanto a la función mencionada de servir como tope radial, resulta ventajoso si el nervio longitudinal en el lado exterior del tubo queda limitado por flancos planos rectos laterales y por una cara superior plana del nervio longitudinal.

Los flancos a ambos lados del nervio longitudinal se extienden en dirección del eje longitudinal del tubo de distribución. Forman una superficie de contacto plana, lisa y definida para posibles componentes a conectar. Los dos planos de flancos pueden definir aquí un ángulo diferente a cero grados (por ejemplo ± 10 grados), es decir discurrir entre sí de modo inclinado. En el caso más sencillo y preferido, sin embargo, los planos de los flancos son paralelos entre sí.

Las crestas de onda de los tubos ondulados con frecuencia están redondeadas. Sin embargo, resulta especialmente ventajoso si también las crestas de onda del perfil ondulado quedan limitadas por flancos laterales rectos y tienen un lado superior plano, donde el lado superior de las crestas de onda enrasa esencialmente con el lado superior del nervio longitudinal.

Así, los nervios llenan por completo el valle de onda y, por otro lado, no sobresalen o lo hacen de manera despreciable por encima de las crestas de onda. Por tanto, cumplen de modo óptimo las funciones arriba mencionadas en cuanto a la estabilización de forma y al suministro de un tope radial definido. Los flancos de las crestas de onda son rectos y tienen un recorrido paralelo o ligeramente inclinado entre sí, de manera que las crestas de onda tienen una sección transversal rectangular o trapezoidal. Este perfil de ondas favorece la fabricación con medidas exactas, el ajuste y el sellado del tubo de distribución. Así, por ejemplo, los flancos de crestas de ondas adyacentes y el nervio que las conecta forman juntos un marco rectangular de tres lados adecuado para el alojamiento definido y la fijación de componentes de montaje.

Debido a la realización maciza, un ancho de nervio inferior a 2 mm en la zona del lado exterior del tubo de distribución es suficiente para alcanzar la estabilidad de forma deseada.

Resulta ventajoso si la masa del nervio para rellenar los valles de onda en el lado interior del tubo tiene una sección transversal esencialmente semicircular.

La masa del nervio llena aquí los valles de onda en el lado interior del tubo al menos parcialmente, de preferencia por completo. La sección transversal semicircular se genera por una curvatura convexa de la masa del nervio dentro o al exterior de los senos de onda.

Si se compara con una forma de nervio poligonal o con una masa de nervio con curvado cóncavo, la realización semicircular obstaculiza poco la corriente del fluido dentro del tubo de distribución, en particular la fluidización importante para la transmisión de calor en y alrededor de la envolvente interior del tubo ondulado. Por otro lado, se

evitan zonas y ángulos muertos que dificultan el barrido y vaciados del tubo ondulado y que pueden producir sedimentación del fluido conducido dentro del tubo ondulado y la aparición de gérmenes.

5 Para obtener una unión estanca con otro componente, por ejemplo un alargador del tubo de distribución o un componente para alimentar y evacuar fluido, se ha previsto en el sistema de tubos de distribución según la invención que uno de los extremos frontales del primer tubo de distribución esté provisto de un manguito con un taladro que se estrecha en dirección del eje longitudinal del tubo desde el exterior hacia el interior y que tiene en el segmento longitudinal posterior un diámetro interior – preferentemente constante - el cual es inferior a un diámetro predeterminado de una junta anular introducida en un valle de onda.

10 Un extremo o ambos extremos del tubo de distribución está/n provisto/s de un manguito para la conexión con otros componentes. La unión entre el tubo distribuidor y el manguito es estanca y se realiza, por ejemplo, por inyección, soldadura o adhesión. A través de un segmento longitudinal anterior se estrecha el diámetro interior del taladro desde el exterior hacia el interior y forma una transición con un segmento longitudinal posterior de diámetro interior constante. Realizando una unión estanca con otro componente que tiene una junta anular en su envolvente cilíndrica, el segmento longitudinal anterior cónico facilita la introducción de la junta anular, mientras que el segmento longitudinal posterior comprime la misma y se obtiene así el sellado. Para ello, el diámetro del taladro del manguito es ligeramente menor que el diámetro exterior de la junta anular una vez colocada ésta en el valle de onda.

Normalmente el tubo de distribución se fabrica en segmentos de longitud predeterminada. *In situ* se ajusta a la longitud deseada cortándolo o mediante la conexión de piezas de alargamiento. Para el alargamiento basta prever un manguito en uno de los extremos del tubo.

20 Preferentemente, el manguito tiene para ello una rosca exterior, donde para conseguir una conexión estanca el extremo frontal del segundo tubo de distribución, en el que la junta anular queda colocada en un valle de onda abierto del perfil de ondas orientado hacia el manguito, está prevista una tuerca ciega de dos piezas con una rosca interior que se corresponde con la rosca exterior del manguito.

25 La junta anular predetermina el diámetro de junta arriba mencionado. Queda colocada en un valle de onda abierto del perfil de ondas. Para abrir el valle de onda, se retiran los nervios a ambos lados, por ejemplo mediante un corte.

30 Roscando la tuerca ciega en la rosca exterior del manguito se aprietan los dos tubos de distribución entre sí hasta que la superficie cónica de sellado del manguito se apoya de modo estanco contra el anillo sellador. Así el sellado se produce debido a que la presión se aplica en dirección radial sobre el anillo sellador. El anillo sellador elásticamente deformable se presiona así desde el exterior dentro del valle de onda y lo rellena, de modo que existen superficies de junta planas y lisas adecuadas tanto en los flancos como también en el fondo del valle de onda, lo que garantiza un sellado fiable. Debido a que la presión de apriete actúa sobre el anillo obturador en dirección radial – y no en dirección axial – se produce la deformación hacia el interior del valle de onda, lo que contribuye a la estanqueidad, pero no produce un ensanchamiento del valle de onda en dirección axial. Por tanto, la conexión no produce ningún cambio reproducible de la longitud. A esto también contribuye una forma de realización del tubo de distribución donde se ha previsto un portatuercas para alojar la tuerca ciega como se explica más en detalle a continuación.

40 Para el alojamiento giratorio de la tuerca ciega en el segundo tubo de distribución resulta ventajoso si la tuerca ciega tiene en su extremo posterior orientado hacia el segundo tubo de distribución un collar periférico que sobresale al interior y queda alojado de modo giratorio en un portatuercas, de preferencia en una ranura que rodea la periferia exterior del portatuercas, donde el portatuercas se realiza como un anillo de dos piezas que se apoya sobre el lado interior en un valle del perfil ondulado.

El portatuercas queda situado en un valle de onda del perfil ondulado. Se realiza en dos piezas, de modo que queda interrumpido en la zona de los nervios de ambos lados que atraviesan el valle de onda o tiene una escotadura en estos puntos. Los nervios sirven en este caso como tope para las correspondientes escotaduras/interrupciones y como ayuda

de orientación para colocar el portatuercas en el valle de onda. El portatuercas dispone, para la colocación en el valle de onda, de un lado interior ajustado al perfil de sección transversal del valle de onda.

Debido a que los nervios se mantienen en el valle de onda en el que se introduce el portatuercas, se evita una interrupción del flujo de las líneas de fuerza en dirección del extremo del tubo de distribución. Una interrupción resultaría en un punto débil y, por tanto, con el transcurso del tiempo, en un cambio de forma, por ejemplo por dobladura o alargamiento (efecto acordeón).

Ventajosamente, el lado exterior del portatuercas está provisto de una ranura periférica. La tuerca ciega está alojada giratoria en el portatuercas – y de preferencia en la ranura del portatuercas – y no directamente en el perfil ondulado. Esto tiene varias ventajas, ya que los tubos ondulados normalmente y en comparación con los tubos lisos tienen una pared más delgada para que mantengan la flexibilidad deseada. Empleando el portatuercas resultan solicitaciones superficiales menores con relación a los flancos del valle de ondas. Debido a que la tuerca ciega gira en el portatuercas, preferentemente dentro de la ranura del portatuercas, se genera un desgaste en el portatuercas estable y en la tuerca ciega, pero no en el perfil de ondas del tubo de distribución.

Con el fin de facilitar el montaje, ventajosamente se unen entre sí de modo articulado las dos piezas, es decir la tuerca ciega y el portatuercas.

En cuanto a un alargamiento del tubo de distribución con una posición definida y reproducible y orientación de los dos segmentos de tubo a conectar entre sí, resulta ventajoso si el manguito tiene, en una zona posterior, un tacón periférico con una superficie de apoyo orientada en dirección del eje longitudinal del tubo de distribución. En un perfeccionamiento preferido, esta superficie de apoyo tiene dos escotaduras, una en cada una de las dos zonas opuestas radialmente.

Las escotaduras opuestas entre sí de la superficie de apoyo del manguito del tubo de distribución se corresponden con los dos nervios que permanecen durante el corte en el lado frontal del otro tubo de distribución. Al realizar la unión se apoya el lado frontal de uno de los tubos de distribución sobre la superficie exterior del manguito. Con ello se determina, por un lado, una longitud exacta y reproducible de la unidad de conexión compuesta del manguito y de la tuerca ciega, y, por otro lado, se impide un ensanchamiento axial del valle de ondas en el que se ha colocado la junta anular y, por tanto, una reducción del efecto de sellado. Sin esta medida podría producirse un ensanchamiento axial del valle de ondas debido a las componentes de las fuerzas axiales resultantes de las fuerzas de presión radiales que actúan sobre la junta anular y, por tanto, sobre los flancos del valle de ondas. Los nervios de un tubo de distribución enganchan mediante un giro opuesto en las escotaduras de la superficie de apoyo del manguito. Debido a este enganche mecánico se garantiza una posición definida y estable de los dos tubos de distribución a unir entre sí.

Preferentemente, el lado exterior del portatuercas está provisto de una ranura periférica donde engancha la tuerca ciega con su collar que sobresale al interior. Para realizar la conexión, en principio sólo sería necesario el flanco anterior de la ranura en el que se apoya el collar al apretar la unión roscada. La separación de la unión se facilita debido a que el collar se aprieta sobre el flanco posterior de la ranura.

Más arriba se ha descrito la realización de una unión estanca entre el tubo de distribución y un segundo tubo de distribución con el fin de un alargamiento. De modo y forma similar se conecta con el tubo de distribución, en lugar del segundo tubo de distribución, otra unidad o un tapón ciego.

Ejemplo de realización

A continuación se explica la invención más en detalle con ayuda de ejemplos de realización y figuras. Las siguientes figuras representan esquemáticamente:

- Figura 1: una forma de realización de un tubo de distribución en vista lateral con empalmes de tubos.
- Figura 2: un corte radial a través del tubo de distribución de la figura 1 a lo largo del eje central A-A de un empalme de tubo.

- Figura 3: un corte radial a través del tubo de distribución de la figura 1 a través de un valle de onda del lado exterior del perfil de ondas a lo largo del eje B-B.
- Figura 4: un corte radial a través del tubo de distribución de la figura 1 a través de una cresta de onda del lado exterior del perfil de ondas a lo largo del eje C-C.
- 5 Figura 5: una vista superior sobre el lado inferior del tubo de distribución de la figura 1 en la zona de una acanaladura.
- Figura 6: una representación para explicar la unión del tubo de distribución de la figura 1 con otro tubo de distribución.

10 La figura 1 muestra esquemáticamente un detalle de un tubo de distribución 1 de un absorbedor para calentar el agua de una piscina. El tubo de distribución 1 está conformado como tubo ondulado. En un lado de la pared 7 del tubo de distribución se han previsto conexiones para tubos 2, a una distancia regular de 70 mm a lo largo del eje longitudinal 10 del tubo de distribución, y exactamente enfrente de cada conexión de tubo 2 una llamada acanaladura 3 para cada una. La acanaladura 3 contribuye a una compensación de tensiones y para reforzar el tubo de distribución 1. Su diseño es el de una elevación ovalada con aproximadamente las dimensiones exteriores radiales de la conexión de tubo 2.

15 La acanaladura 3 y la conexión de tubo 2 se conforman en un procedimiento de moldeo por soplado discontinuo junto con el tubo de distribución 1 en longitudes unitarias de 1 m de polipropileno y forman parte integral del mismo.

20 En el perfil ondulado alternan sobre la periferia crestas de onda 5 y valles de onda 6 a lo largo del eje longitudinal del tubo 10. La distancia entre centros de las crestas de onda es de 7,5 mm. Las crestas de onda 5 tienen una superficie superior plana y sus flancos planos a ambos lados forman un pequeño ángulo con el lado superior, de manera que resultan valles de onda de sección transversal trapecial. A lo largo de uno de los lados longitudinales del tubo y centrado frente a los tubos base de las conexiones de tubo 2, se extiende un nervio macizo continuo 11. A lo largo del lado longitudinal opuesto del tubo y centrado frente a las acanaladuras 3 se extiende un segundo nervio 12 también macizo y continuo.

25 Los nervios 11 y 12 están previstos tanto en el perfil ondulado del lado exterior como también en el lado interior (véase la figura 3: nervios 13 y 14), en cada caso interrumpidos por las conexiones de tubo 2 y las acanaladuras 3. Los nervios 11, 12 tienen en el lado exterior en cada caso flancos laterales paralelos entre sí y un lado superior plano a lo largo del nervio que cierra prácticamente enrasada con el lado superior de las crestas de onda 5. Esto significa que los valles de onda quedan ocupados allí por completo con la masa de los nervios. El ancho de los nervios es de aproximadamente 1 mm.

30 Para una estabilización lateral adicional del tubo de distribución 1, se han previsto alrededor de la periferia, desplazados en 90 grados, otros nervios de estabilización 15 que tienen interrupciones en la zona de las tubuladuras de conexión 2 a lo largo del eje longitudinal del tubo 10. Estos nervios de estabilización 15 son huecos, como también es usual en la técnica actual. Se conforman durante la fabricación del tubo de distribución 1 mediante inversión del valle de onda.

35 La conexión de tubo 2 se compone de un tubo base 4 que se ramifica en sección transversal en un perfil en forma de L en dos tubuladuras de unión de tubos 8, 9. El ramal más corto del perfil está unido integralmente con la pared 7 del tubo de distribución 1 y el ramal más largo del perfil en L lleva las dos tubuladuras de tubos 8, 9 para la unión con un tubo de colector (no mostrado en la figura 1).

40 La sección transversal del ramal corto del tubo base 5 es esencialmente rectangular con cantos redondeados. La forma rectangular y las dimensiones del tubo base comparativamente grandes garantizan una gran estabilidad mecánica de la conexión de tubo 1 y permiten un cambio de forma aplicando una presión interior. La sección transversal del ramal más largo del tubo base 6 tiene forma triangular con las esquinas redondeadas. También así resulta una mejor capacidad de cambio de forma aplicando una presión interior y, por tanto, una mayor resistencia a las heladas.

Debido a la ramificación del tubo base 4 en dos tubuladuras de unión 8, 9, la distancia entre centros de los tubos base 4 es el doble que la distancia entre centros de las tubuladuras de unión 8, 9 ó de los tubos de colectores. La distancia mayor entre dos tubos bases adyacentes 4 facilita la conexión frontal de otros componentes y además ofrece una mayor superficie de apoyo para los soportes del absorbedor.

5 La figura 2 muestra otro corte radial a través del tubo de distribución 1 por el centro a través del tubo base 4 de la conexión de tubos 2. El eje longitudinal 10 del tubo de distribución (véase la figura 1) es aquí perpendicular al plano de la hoja. El ancho libre del tubo de distribución 1 es de 40 mm, el diámetro exterior de 50 mm y el espesor de pared es de aproximadamente 1 mm. La pared 7 del tubo de distribución tiene un perfil ondulado tanto al interior como al exterior. En el tubo de distribución 1 desembocan a distancias iguales entre sí las tubuladuras 2, que tienen cada una un tubo base 10 4 que se ramifica en dos tubuladuras de unión 8 (la tubuladura de unión 9 no es visible). Se puede ver la siguiente cresta 5 del perfil ondulado. Los nervios laterales de estabilización 15 no se muestran aquí por razones de mejor visión general.

La figura 3 muestra un corte radial a través de un valle de onda del tubo de distribución 1 con la siguiente cresta de onda 5 vista desde arriba por el lado exterior del perfil ondulado. El nervio que discurre por la pared exterior en el seno 15 de onda en el lado superior tiene la referencia 11, el nervio que discurre por el lado inferior tiene la referencia 12. Los nervios 11, 12 que se extienden a través de los valles de onda por la pared exterior tienen un ancho de 1 mm, una altura que corresponde aproximadamente a la del seno de onda y, en esta representación, una sección transversal esencialmente rectangular.

La figura 4 muestra un corte radial a través de una cresta de onda del tubo de distribución 1 viendo desde arriba el siguiente valle de onda 6 en el lado exterior del perfil ondulado. El nervio que discurre por la pared interior en el valle de onda en el lado superior tiene aquí la referencia 13, el nervio que se extiende por la pared interior en el lado inferior lleva la referencia 14. Los nervios 13, 14 que se extienden a través de los valles de onda en la pared interior ocupan por completo el ancho del valle, pero no su profundidad total. Tienen un ancho claramente mayor de 1 mm, una altura menor que la profundidad del valle de onda y, en esta representación, una sección transversal esencialmente 20 semicircular con una convexidad. La forma semicircular de los nervios interiores 13, 14 apenas obstaculiza la corriente del fluido por la pared interior y evita esquinas y ángulos muertas/os que podrían resultar en sedimentaciones y dificultar el vaciado y lavado del tubo ondulado.

La acanaladura 3 situada en cada caso exactamente frente a cada tubuladura 2 se muestra esquemáticamente en la figura 5 vista desde arriba. La acanaladura contribuye a la compensación de tensiones y al refuerzo del tubo de 30 distribución 1. Se realiza como una elevación ovalada de aproximadamente las mismas dimensiones exteriores que el tubo base 4 de la tubuladura 2. En la figura 3 también se puede ver claramente el perfil ondulado de la pared 7 del tubo de distribución 1. Con la referencia 6 se identifica un "valle de onda" del perfil ondulado y con la referencia 5 se identifica una "cresta de onda". La distancia entre centros de las crestas de onda es de 7,5 mm. Los valles de onda 6 quedan ocupados en su totalidad por los nervios 12 en un ancho de aproximadamente 1 mm. Éstos discurren axialmente uno 35 por detrás del otro a lo largo del eje longitudinal 10 y conectan entre sí crestas de onda adyacentes.

La figura 6 muestra esquemáticamente el alargamiento del tubo de distribución 61 con otro tubo de distribución 61. Para ello, se coloca por inyección un manguito en forma de casquillo 63 en uno de los extremos del tubo de distribución 61. El taladro interior 65 del manguito 63 se estrecha desde el extremo anterior y forma después una transición con un segmento longitudinal 71 con un diámetro interior constante. El diámetro interior en esta zona es ligeramente mayor que 40 el diámetro exterior del tubo de distribución 61. El segmento longitudinal 71 tiene una pared interior pulida y termina en un talón periférico 72 con un diámetro interior algo menor. El talón 72 forma una superficie de apoyo con una normal de la superficie orientada en dirección al eje longitudinal 10 del tubo de distribución. La superficie de apoyo 72 tiene dos escotaduras 73 opuestas de un ancho aproximado de 2 mm. La envolvente exterior del manguito 63 lleva una rosca externa 64.

La pieza de alargamiento 62 del tubo de distribución se corta a la longitud deseada. Preferentemente, el corte pasa a través del valle de onda 6 (y no a través de una cresta de onda), de manera que una parte 75 del nervio se mantiene en el valle de onda 6. El valle de onda 6 adyacente al corte se abre retirando el nervio 12 alojado en el mismo. En el valle de onda 6 abierto se introduce una junta anular 66. La junta anular 66 tiene un diámetro exterior ligeramente mayor que el diámetro exterior de la pieza de alargamiento 62 del tubo de distribución.

Para realizar una unión roscada con el manguito 63, se ha previsto una tuerca ciega 67. Ésta se compone de dos medios anillos unidos de forma articulada que se colocan y cierran alrededor de la pieza de alargamiento 62 del tubo de distribución. La tuerca ciega 67 tiene una rosca interior que corresponde con la rosca exterior 64 del manguito 63.

La tuerca ciega 67 queda alojada de modo giratorio en un portatuercas 69. Éste se introduce en un valle de onda 6 por detrás de la junta anular y se compone también de dos medios anillos unidos entre sí de modo articulado. El portatuercas 69 tiene en estado cerrado en la zona de los dos nervios 12, que atraviesan el correspondiente valle de onda 6, dos escotaduras del tamaño de los nervios 12. Por tanto, no es necesario retirar los nervios 12 para colocar el portatuercas 69, evitando así una interrupción del flujo de la línea de fuerza y sirviendo además los nervios 12 como guía para introducir los portatuercas 69 en el valle de onda.

El portatuercas 69 tiene en su lado interior un perfil adaptado al valle de onda, su lado orientado hacia el exterior está realizado como ranura periférica con un perfil en U. En la ranura en U penetra un collar periférico interior de la tuerca ciega 67, con lo cual es posible girarla suavemente alrededor del eje longitudinal 10 del tubo dentro de la ranura en U.

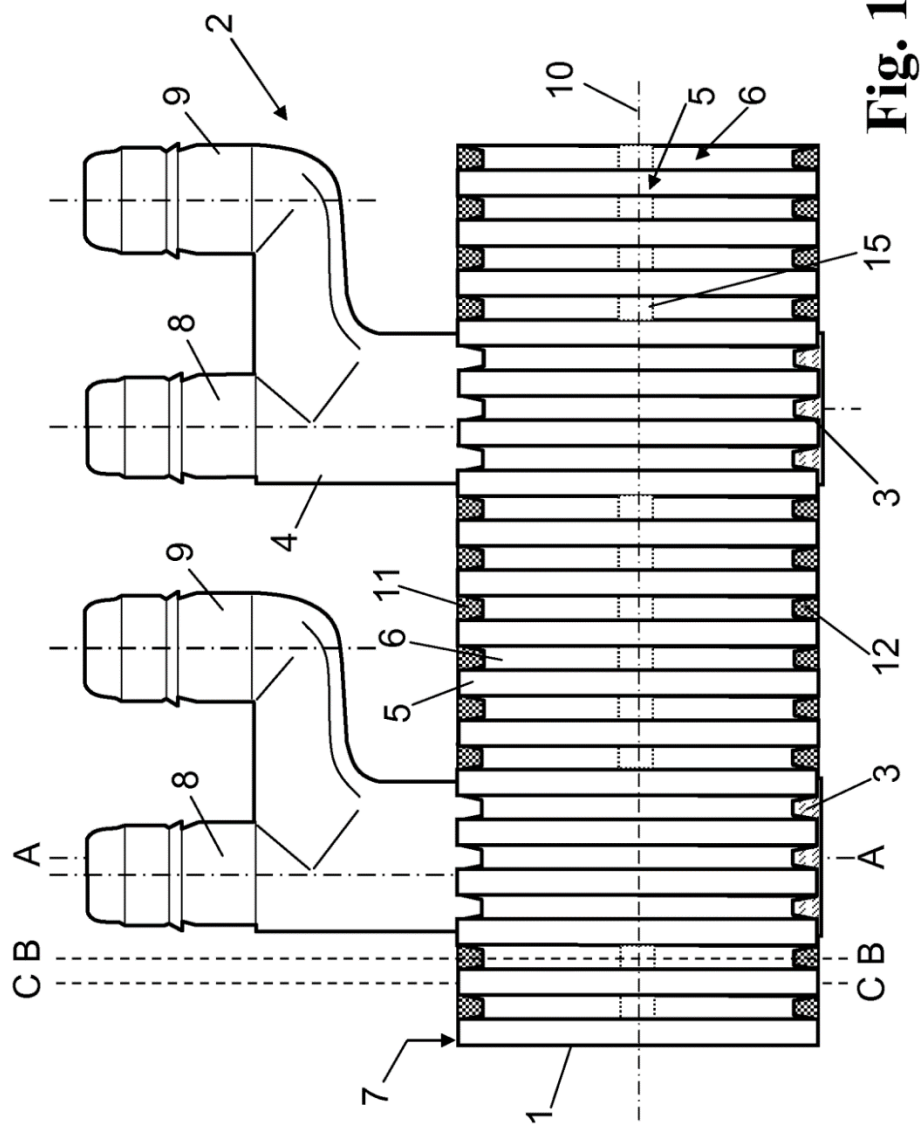
Al roscar la tuerca ciega 67 en la rosca exterior del manguito 63 se aprietan entre sí la pieza de alargamiento 62 del tubo de distribución y el tubo de distribución 61. La junta anular 66 entra entonces a través de la abertura cónica del manguito 63 en el segmento longitudinal 71 del manguito de diámetro interior constante, se comprime aquí en dirección radial y proporciona así el sellado deseado entre los segmentos de tubo 61, 62 sin que se produzca un alargamiento apreciable de la pieza de alargamiento 62 del tubo de distribución. El sellado se produce esencialmente a través del apoyo de la pared interior pulida del manguito 63 sobre el contorno exterior de la junta anular 66 y, adicionalmente, a través del apoyo en los flancos y en el fondo del valle de onda.

El resto de los nervios 75 del valle de onda frontal de la pieza de alargamiento 62 del tubo de distribución se enganchan si se sigue roscando la tuerca ciega 67, con las dos escotaduras 73 opuestas del talón periférico 72 del manguito según se indica con la flecha de bloque 76. Con ello se asegura que las tubuladuras de conexión 2 de los dos segmentos de tubo 61, 62 coincidan. Finalmente, la superficie de corte frontal de la pieza de alargamiento 62 del tubo de distribución se apoya sobre la superficie de apoyo 72 del manguito 63 según se indica con la flecha de bloque 77.

REIVINDICACIONES

1. Tubo de distribución (1) de un tubo corrugado de plástico como conducto de fluidos para un colector solar, con una pared de tubo (7) delimitada por un lado interior y un lado exterior del tubo de perfil ondulado, y una sección transversal circular, donde a lo largo del eje longitudinal del tubo (10) se alternan periféricamente crestas de onda (5) y valles de onda (6), donde se distribuyen a lo largo de un primer lado longitudinal de la pared del tubo (7) y, en cada caso como parte integral de la misma, múltiples tubuladuras de conexión (2) y, frente a las mismas, en un segundo lado longitudinal, múltiples acanaladuras (3) para la estabilización de forma, caracterizado porque a lo largo del primer lado longitudinal y a lo largo del segundo lado longitudinal se extiende, en cada caso, un nervio longitudinal (11, 12, 13, 14) mediante el cual están conectadas entre sí crestas de onda (5) adyacentes, de manera que tanto en el lado exterior del tubo como también en el lado interior del tubo los valles de onda (6) están ocupados al menos parcialmente con la masa de los nervios, estando conformado uno de los nervios longitudinales (11, 13) de modo continuo entre las tubuladuras de conexión (2) y quedando interrumpido por las tubuladuras de conexión (2), y estando conformado el otro nervio longitudinal (12, 14) de modo continuo entre las acanaladuras (3) y quedando interrumpido por las acanaladuras (3).
2. Tubo de distribución según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos los valles de onda (6) en el lado exterior del tubo están rellenos por completo de la masa de nervios.
3. Tubo de distribución según la reivindicación 1, caracterizado porque el nervio longitudinal (11, 12, 13, 14) es macizo y se conforma de modo continuo entre las tubuladuras de conexión (2) o entre las acanaladuras (3).
4. Tubo de distribución según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el nervio longitudinal (11, 12) queda delimitado en el lado exterior del tubo por flancos laterales rectos y planos y por una cara superior plana del nervio longitudinal.
5. Tubo de distribución según la reivindicación 4, caracterizado porque los flancos son paralelos entre sí.
6. Tubo de distribución según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque las crestas de onda (5) quedan delimitadas por flancos laterales de recorrido esencialmente paralelo y por una cara superior plana, y porque la cara superior de las crestas de onda (5) enrasan con el lado superior del nervio longitudinal.
7. Tubo de distribución según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque el nervio longitudinal (11, 12) tiene un ancho inferior a 2 mm en la zona del lado exterior del tubo de distribución.
8. Tubo de distribución según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la masa del nervio (14) tiene una sección esencialmente semicircular con el fin de llenar los valles de onda en el lado interior del tubo.
9. Sistema de tubos de distribución que comprende un primer y un segundo tubo de distribución según una de las reivindicaciones 1 a 8, así como una junta anular (66) para obtener una unión estanca entre el primero y el segundo tubo de distribución, caracterizado porque el primer tubo de distribución tiene un extremo frontal provisto de un manguito (63) que tiene un taladro (65) que se estrecha en dirección del eje longitudinal (10) del tubo desde el exterior hacia el interior y tiene un diámetro interior, preferentemente constante, en un segmento longitudinal posterior, diámetro interior que es menor que un diámetro predeterminado de la junta anular colocada en un valle de onda del perfil ondulado.
10. Sistema de tubos de distribución según la reivindicación 9, caracterizado porque el casquillo queda unido al extremo frontal de modo estanco mediante adherencia, soldadura o inyección.

- 5
11. Sistema de tubos de distribución según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque el manguito (63) tiene una rosca exterior (64) y porque, para realizar una unión estanca, el extremo frontal del segundo tubo de distribución (62), orientado hacia el manguito (63), en el que la junta anular (66) queda colocada en un valle de onda abierto del perfil ondulado, está provisto de una tuerca ciega (67) de dos piezas que tiene una rosca interior (68) que se corresponde con la rosca exterior (64) del manguito (63).
- 10
12. Sistema de de tubos de distribución según la reivindicación 11, caracterizado porque la tuerca ciega (67) tiene, en su extremo posterior orientado hacia el segundo tubo de distribución (62), un collar periférico que sobresale hacia el interior y está alojado de modo giratorio en una ranura interior de un portatuercas (69), donde el portatuercas (69) tiene forma de anillo de dos partes que se apoya con su lado interior en un valle de onda (6) del perfil ondulado.
- 15
13. Sistema de tubos de distribución según la reivindicación 11 y 12, caracterizado porque las dos partes de la tuerca ciega (67) y del portatuercas, en cada caso, están unidas entre sí de modo articulado.
14. Sistema de tubos de distribución según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque el manguito (63) tiene, en una zona posterior, un talón periférico con una superficie de apoyo (72) orientada en dirección del eje longitudinal (10) del tubo de distribución.
- 15
15. Sistema de tubos de distribución según la reivindicación 14, caracterizado porque la superficie de apoyo (72), orientada en dirección del eje longitudinal (10) del tubo de distribución, tiene, respectivamente, una escotadura (73) en dos zonas radialmente opuestas.



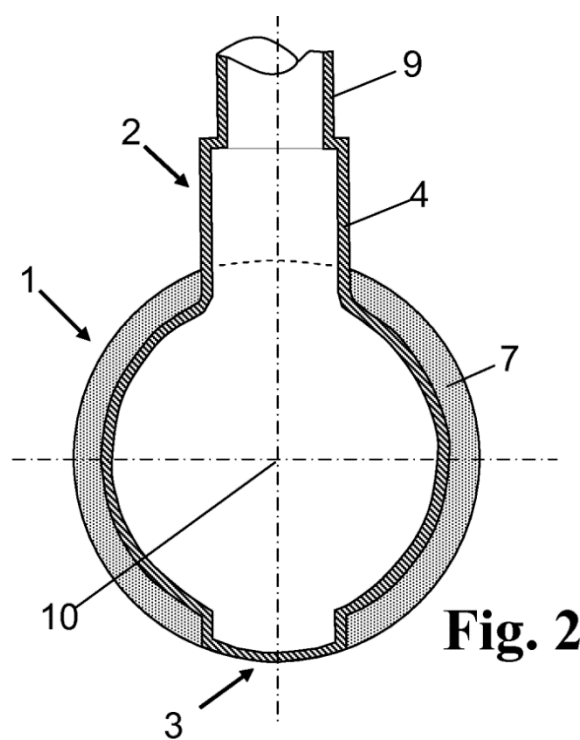


Fig. 2

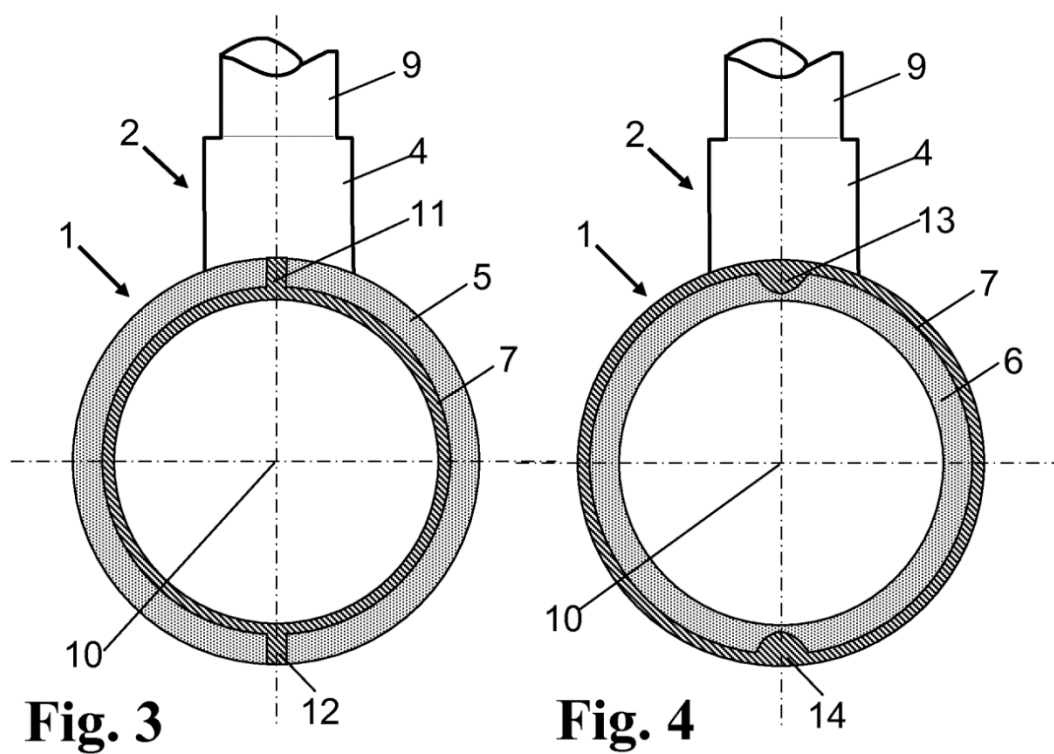


Fig. 3

Fig. 4

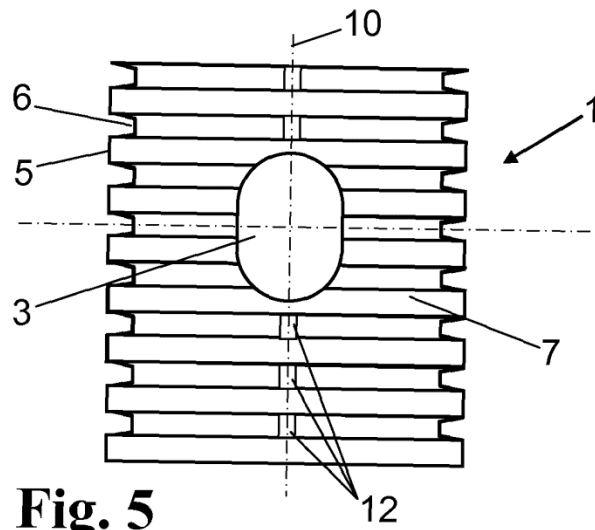


Fig. 5

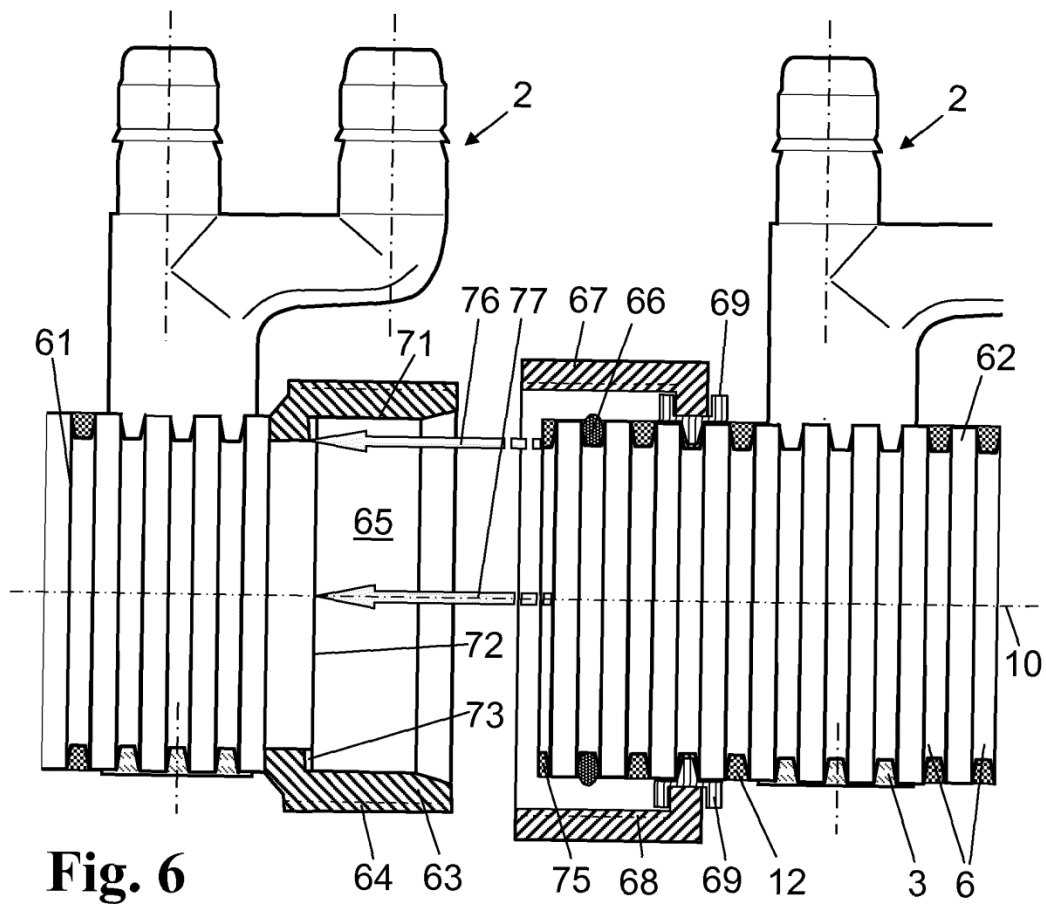


Fig. 6