(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 954 593**

(51) Int. CI.:

B29C 48/90 (2009.01)
B29C 48/09 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2020 E 20202911 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2023 EP 3812123**

(54) Título: **Dispositivo de calibración para el uso en una instalación de extrusión para tubos de plástico e instalación de extrusión**

(30) Prioridad:

21.10.2019 DE 202019105842 U

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.11.2023

(73) Titular/es:

WRS GMBH (100.0%)
Im Kerksiek 10
32547 Bad Oeynhausen, DE

(72) Inventor/es:

NEUMANN, ULRICH

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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

Dispositivo de calibración para el uso en una instalación de extrusión para tubos de plástico e instalación de extrusión

La presente enseñanza técnica se refiere a un dispositivo de calibración para el uso en una instalación de extrusión para tubos de plástico, así como a una instalación de extrusión con un dispositivo de calibración correspondiente.

Una instalación de extrusión de este tipo comprende, en particular, una extrusora y una cámara de refrigeración de paso continuo aguas abajo para los tubos extruidos, extendiéndose el dispositivo de calibración con su funda de calibración al menos parcialmente en el interior de la cámara de refrigeración de paso continuo. La cámara de refrigeración de paso continuo está configurada en particular como una cámara de vacío en la que el lado exterior de la funda de calibración que se encuentra en la cámara de refrigeración de paso continuo es rociado con un refrigerante (agua).

El dispositivo de calibración está fijado en particular mediante un soporte en un lado exterior de la cámara de refrigeración de paso continuo, estando dispuesto un extremo de entrada de la funda de calibración orientado hacia la extrusora aun en el exterior de la cámara de refrigeración de paso continuo, mientras que el extremo de salida de la funda de calibración está dispuesto dentro de la cámara de refrigeración de paso continuo.

Se sabe que la funda de calibración presenta ranuras (por ejemplo, en zigzag u onduladas) que se extienden al menos por secciones a lo largo de la dirección axial de la funda de calibración, de modo que un diámetro interior de la funda de calibración puede cambiarse dentro de ciertos límites mediante un equipo de ajuste.

Por el documento EP 1 048 434 A2, se conoce por ejemplo un dispositivo de calibración con una funda de calibración cuyo diámetro se puede ajustar de forma variable. Otra funda de calibración se conoce por el documento EP 1 800 833 A1. El documento DE 203 17 940 U1 divulga una funda de calibración con las características del preámbulo de la reivindicación 1, puesto que una correa tensora o alambre tensor encierra la funda de calibración en la zona de su extremo de salida para el tubo extruido para ajustar el diámetro.

Además, es conocido que el soporte de la funda de calibración está configurado de tal manera que alrededor de la zona de la funda de calibración dispuesta en el exterior de la cámara de refrigeración de paso continuo está configurada una cámara de agua/refrigeración para la refrigeración de entrada que discurre de forma continua, en particular en la dirección circunferencial.

Por el documento EP 1 291 152 A1 se conoce por ejemplo un dispositivo de calibración con una refrigeración intensiva para la funda de calibración. En este sentido, el soporte cubre el lado frontal de la funda de calibración que está orientado hacia la extrusora.

La presente enseñanza técnica se centra ahora en mejorar un dispositivo de calibración. En particular, debe conseguirse la posibilidad de ajuste del diámetro interior de la funda de calibración con una estructura de aparatos más reducida. De acuerdo con otro aspecto, la refrigeración (de entrada) de la funda de calibración debe mejorarse en su extremo del lado de entrada. Otro aspecto más se refiere a la fijación de la funda de calibración en el soporte.

En la descripción siguiente y anterior, así como en las reivindicaciones dependientes, se indican además perfeccionamientos ventajosos del dispositivo de calibración, pudiendo combinarse entre sí a libre elección de un modo técnicamente razonable características individuales de los perfeccionamientos ventajosos.

En su forma más general, la invención se refiere a un dispositivo de calibración para el uso en una instalación de extrusión para tubos de plástico, que comprende una funda de calibración con un diámetro interior y un equipo de ajuste para ajustar de forma continua el diámetro interior de la funda de calibración, comprendiendo el equipo de ajuste un ajuste por cable. El coste para realizar un ajuste por cable y su accionamiento es significativamente menor que para la realización de los mecanismos convencionales para cambiar el diámetro interior de la funda de calibración. Un ajuste por cable de este tipo también es adecuado para tubos de plástico con un diámetro relativamente pequeño y para la extrusión de múltiples barras. Un ajuste por cable también tiene la ventaja adicional de que puede estar configurado de manera que ocupa relativamente poco espacio, en particular en la zona del soporte, de modo que esté disponible más espacio para medidas de refrigeración que aumentan el rendimiento.

El ajuste por cable comprende un componente que realiza el cable, como por ejemplo un alambre, así como de acuerdo con la invención varias desviaciones de cable, por ejemplo, poleas.

El cable, que está configurado en particular como alambre, está dispuesto a este respecto de tal manera que, al accionarse el equipo de ajuste en una dirección (de forma continua), se reduce (comprime) el diámetro de la funda de calibración y, al accionarse en la dirección opuesta, aumenta el diámetro de la funda de calibración. Para ello está previsto en particular que el cable envuelva al menos en parte la funda de calibración, en particular en su extremo de salida. Para ello, el cable puede asentar por ejemplo a lo largo de más de 180°, preferentemente más de 270°, de manera especialmente preferente más de 360° contra un lado exterior de la funda de calibración. En este sentido, el

cable puede estar dispuesto en particular en una ranura configurada en el lado exterior de la funda de calibración y que discurre en particular en la dirección circunferencial, preferentemente en la zona del extremo de salida.

Puesto que el extremo de salida de la funda de calibración en el estado montado está dispuesto dentro de la cámara de refrigeración de paso continuo, es deseable que pueda realizarse un accionamiento del ajuste por cable desde el exterior de la cámara de refrigeración. Para ello está previsto que el ajuste por cable presente desviaciones de cable, con las que el cable es guiado desde el extremo de salida en dirección al soporte (por ejemplo, brida) configurado en particular en el extremo de entrada de la funda de calibración. En principio, sería posible que el cable sea guiado a través del soporte hacia el exterior.

No obstante, es preferente que el cable esté fijado al menos con un extremo en un equipo de ajuste con el que el cable puede accionarse a través del soporte desde el lado exterior (en el lado orientado hacia la extrusora).

Para una aplicación uniforme de la fuerza al extremo de salida de la funda de calibración es ventajoso que los dos extremos del cable, que en particular está configurado de forma completamente continua, estén unidos con el equipo de ajuste, del que hay preferentemente exactamente uno.

En una forma de realización, el equipo de ajuste está configurado como tornillo, en cuyo extremo del lado de la cámara de refrigeración de paso continuo está fijado el cable, de modo que el cable puede accionarse mediante el accionamiento del extremo del tornillo dispuesto en el lado de la extrusora del soporte. No obstante, alternativamente el equipo de ajuste también puede estar realizado en forma de un actuador electrónicamente controlable, como un motor eléctrico, una unidad de pistón/cilindro o similar.

Para la disposición de las desviaciones de cable puede estar previsto un bastidor que está fijado en el soporte y que porta las desviaciones de cable. En particular, el bastidor comprende barras que se extienden a lo largo de la funda de calibración hasta el extremo de salida, en cuyo extremo está fijado, por ejemplo, un disco anular que porta las desviaciones del cable (poleas).

Las otras formas de realización se refieren a la refrigeración de entrada de la funda de calibración y/o la fijación de la funda de calibración en el soporte. En este sentido, el dispositivo de calibración, en particular la funda de calibración, presenta un soporte para la fijación de la funda de calibración en una cámara de refrigeración de paso continuo, quedando formada una cámara de agua para la refrigeración de entrada de la funda de calibración entre el soporte y la funda de calibración.

El soporte comprende en particular una brida de unión con la que puede fijarse el dispositivo de calibración en la cámara de refrigeración de paso continuo. En particular, la brida de unión presenta una abertura central a través de la cual se extiende la funda de calibración. No obstante, la brida de unión también puede estar realizada en forma de una pared de la cámara de refrigeración de paso continuo. Además, el soporte comprende un anillo de fijación, que se fija en la brida de unión, en particular mediante atornillado, y que arriostra la funda de calibración al menos indirectamente con respecto a la brida de unión. Si la brida de unión está realizada en forma de una pared de la cámara de refrigeración de paso continuo, el anillo de fijación se atornilla en la pared.

En particular, el anillo de fijación está configurado de tal manera que queda formada la cámara de agua, estando delimitada la cámara de agua radialmente en el exterior por el anillo de fijación y radialmente en el interior por la funda de calibración. En el anillo de fijación están dispuestas tomas de agua con las que puede alimentarse agua a la cámara de agua. De acuerdo con una forma de realización preferente, las tomas de agua pueden estar configuradas de tal manera que el agua alimentada fluye en la cámara de agua en la dirección circunferencial. Para ello, las tomas de agua presentan en un extremo dispuesto en la cámara de agua aberturas que están orientadas en la dirección circunferencial de la funda de calibración.

La funda de calibración y/o el soporte están configurados además en particular de tal manera que el agua alimentada a la cámara de agua fluye en el estado montado a la cámara de refrigeración de paso continuo.

Una forma de realización preferente prevé ahora que la funda de calibración tenga un collar que sobresale radialmente hacia el exterior, que esté desplazado hacia un extremo frontal del lado de entrada de la funda de calibración, actuando el soporte sobre el collar y estando dispuesta la cámara de agua al menos parcialmente en dirección al lado de entrada con respecto al collar. Por lo tanto, el collar presenta una distancia de la superficie frontal axial del lado de entrada de la funda de calibración.

El collar y el soporte están configurados en este sentido en particular de tal manera que el collar queda arriostrado por un elemento del soporte (por ejemplo directamente por el anillo de fijación propiamente dicho o por un anillo intermedio) con respecto a otro elemento (por ejemplo la brida de unión). Para ello, la brida de unión presenta en particular una escotadura que proporciona una superficie de tope axial para el collar, mientras que el anillo de fijación o el anillo intermedio presenta una superficie orientada en la dirección axial, que en el estado montado asienta contra una superficie axial orientada en dirección al lado de entrada del collar.

Puesto que las fuerzas se transmiten así a través del collar al soporte, la funda de calibración puede tener un espesor de pared significativamente menor entre el collar y la entrada, de modo que es posible una refrigeración más efectiva de la funda de calibración en la zona de entrada. Por lo tanto, tampoco es necesario que el anillo de fijación sobresalga en la dirección axial de la superficie frontal del lado de entrada de la funda de calibración, de modo que también aquí son posibles configuraciones más ventajosas (que ocupan menos espacio) del dispositivo de calibración.

El collar puede estar configurado de manera continua en la dirección circunferencial, aunque es preferente que el collar presente escotaduras en la dirección circunferencial por las que el agua puede fluir de la cámara de agua a la cámara de refrigeración de paso continuo.

Otra forma de realización preferente prevé que la cámara de agua presente una cámara principal anular y una cámara guía que se extiende desde la cámara principal a lo largo de la funda de calibración, pudiendo alimentarse agua a la cámara principal que sale de la cámara principal fluyendo en la cámara guía a lo largo de la funda de calibración. La cámara guía queda formada por lo tanto por una rendija que se extiende entre los elementos del soporte y la funda de calibración desde una sección de la cámara principal a lo largo de la funda de calibración. Por lo tanto, el agua que fluye por la cámara guía presenta una velocidad de flujo relativamente alta, por lo que queda mejorada la refrigeración de la funda de calibración en la zona de entrada. La cámara principal que envuelve la cámara guía en particular al menos por secciones en la dirección radial hace que haya una refrigeración uniforme e intensiva en la zona exterior del soporte y/o una refrigeración uniforme e intensiva de la funda de calibración (en dirección al lado de entrada) delante de la cámara guía.

Preferentemente, la cámara guía presenta una altura (en la dirección radial de la funda de calibración) que es como máximo de 5 mm, de manera especialmente preferente como máximo de 3 mm. La longitud de la cámara guía (en la dirección axial de la funda de calibración), por otro lado, corresponde al menos a cinco veces, preferentemente al menos a diez veces, la altura.

En particular en el caso de tubos de plástico con un diámetro grande, puede estar previsto que en la rendija entre los elementos del soporte y la funda de calibración estén insertados varios insertos, preferentemente de plástico, de modo que se forman varios canales que se extienden a lo largo de la funda de calibración. Alternativamente, los canales también podrían formarse mediante una conformación adecuada de la funda de calibración y/o de los elementos del soporte.

En una forma de realización preferente, el soporte presenta un anillo intermedio que, por un lado, transmite una fuerza de apriete del anillo de fijación al collar de la funda de calibración y, por otro lado, presenta una sección en forma de funda, en cuyo lado (radialmente) interior queda formada la cámara guía y que delimita con su lado (radialmente) exterior por secciones la cámara principal limitada. La cámara principal se extiende a este respecto preferentemente en dirección a la entrada a lo largo de la sección en forma de funda del anillo intermedio, de modo que en esta zona el agua puede fluir de la cámara principal a la cámara guía, teniendo lugar una refrigeración intensiva de la funda de calibración.

Las invenciones, así como el campo técnico, se explican a continuación a modo de ejemplo con ayuda de las figuras. Las figuras muestran esquemáticamente

La figura 1: una vista en perspectiva de un dispositivo de calibración,

la figura 2: un corte longitudinal del dispositivo de calibración y

la figura 3: una vista detallada del corte longitudinal en la zona de un soporte del dispositivo de calibración.

En las figuras está representado un dispositivo de calibración que presenta una funda de calibración 1, un soporte 2 para la fijación de la funda de calibración 1 en una cámara de refrigeración de paso continuo y un ajuste por cable para cambiar el diámetro de la funda de calibración 1.

La funda de calibración 1 presenta varias ranuras en zigzag que se extienden a lo largo del eje longitudinal de la funda de calibración 1, de modo que el diámetro de la funda de calibración 1 puede ser cambiado dentro de un cierto margen. El lado de entrada de la funda de calibración 1 se encuentra en las figuras en el lado derecho y el lado de salida en el lado izquierdo.

Para cambiar el diámetro de la funda de calibración 1 está previsto un ajuste por cable, que presenta un cable 11, así como varias poleas 12. Las poleas 12 están alojadas en un disco 10, que está fijado mediante varias barras 9 en el soporte 2.

El cable 11 está dispuesto en una ranura 14 (véase también la figura 2) en el extremo del lado de salida de la funda de calibración 1 y abraza la funda de calibración completamente a lo largo de 360°. Los extremos del cable 11 están fijados en un equipo de ajuste 13 que está configurado como un tornillo que puede ser accionado desde el extremo del lado de entrada del soporte 2. Así, el cable 11 puede tirarse en dirección al soporte 2 mediante un accionamiento

del equipo de ajuste 13, por lo que puede reducirse el diámetro de la funda de calibración 1 en su extremo de salida.

El soporte 2 comprende una brida de unión 3, un anillo de sujeción 4 y un anillo intermedio 5, que están representados detalladamente en la figura 3. En la figura 3 también puede verse claramente que la funda de calibración 1 presenta un collar 8 que está dispuesto a una distancia de la superficie frontal del lado de entrada de la funda de calibración 1. El collar 8 se extiende en la dirección circunferencial alrededor de la funda de calibración 1 y presenta escotaduras por las que puede fluir el agua (véase más abajo).

El anillo de fijación 4 está atornillado en la brida de unión 3 y presiona el extremo del lado de salida del anillo intermedio 5 contra el collar 8, de modo que la funda de calibración 1 queda arriostrada en el soporte 2. Por lo tanto, las fuerzas que actúan sobre la funda de calibración 1 en la zona del collar 8 se transmiten al soporte 2, de modo que la funda de calibración 1 puede presentar en su zona del lado de entrada un espesor de pared más reducido, por lo que es posible una mejor refrigeración.

En la figura 3 también puede verse que el anillo de fijación 4 está configurado de tal manera que queda formada una cámara principal 6 de una cámara de agua. Además, el anillo intermedio 5 está configurado con su extremo del lado de entrada en forma de funda, de modo que queda formada una rendija entre la sección con forma de funda y la funda de calibración 1, quedando formada por la rendija una cámara guía 7 a la que puede entrar agua de la cámara principal 6. El agua fluye por lo tanto a través de la rendija relativamente baja hacia el collar 8, pudiendo pasar el agua a través de las escotaduras en el collar 8 a la cámara de refrigeración de paso continuo. Por lo tanto, es posible una refrigeración muy efectiva en la zona de entrada de la funda de calibración 1.

Lista de referencias

1	Funda de calibración
2	Soporte
3	Brida de unión
4	Anillo de fijación
5	Anillo intermedio
6	Cámara principal
7	Cámara guía
8	Collar
9	Barra
10	Disco
11	Cable de alambre
12	Polea
13	Equipo de ajuste
14	Ranura

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de calibración para su uso en una instalación de extrusión para tubos de plástico, que comprende

- una funda de calibración (1) con un diámetro interior y
- un equipo de ajuste para ajustar de forma continua el diámetro interior de la funda de calibración (1),

comprendiendo el equipo de ajuste un ajuste por cable,
caracterizado por que el ajuste por cable comprende varias desviaciones del cable (12).

2. Dispositivo de calibración según la reivindicación 1, envolviendo un cable (11) del ajuste por cable la funda de calibración (1) al menos parcialmente en su extremo de salida.

3. Dispositivo de calibración según la reivindicación 2, siendo guiado el cable (11) en el extremo de salida en una ranura (14) que discurre en la funda de calibración (1) en la dirección circunferencial.

4. Dispositivo de calibración según una de las reivindicaciones anteriores, estando fijados los dos extremos de un cable (11) del ajuste por cable en un equipo de ajuste (13) común.

5. Dispositivo de calibración según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende

un soporte (2) para la fijación de la funda de calibración (1) en una cámara de refrigeración de paso continuo, quedando formada una cámara de agua (6, 7) entre el soporte (2) y la funda de calibración (1), **caracterizado por que**
la funda de calibración (1) presenta un collar (8) que sobresale radialmente hacia el exterior, que está desplazado hacia un extremo frontal del lado de entrada de la funda de calibración (1), actuando el soporte (2) sobre el collar (8) y estando dispuesta la cámara de agua (6, 7) al menos parcialmente en dirección al lado de entrada con respecto al collar (8).

6. Dispositivo de calibración según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un soporte (2) para la fijación de la funda de calibración (1) en una cámara de refrigeración de paso continuo, estando formada una cámara de agua (6, 7) entre el soporte (2) y la funda de calibración (1),
caracterizado por que
la cámara de agua presenta una cámara principal (6) anular y una cámara guía (7) que se extiende desde la cámara principal (6) a lo largo de la funda de calibración (1), pudiendo alimentarse agua a la cámara principal (6) que sale de la cámara principal (6) fluyendo en la cámara guía (7) a lo largo de la funda de calibración (1).

7. Dispositivo de calibración según la reivindicación 6, presentando la cámara guía (7) una altura que es como máximo de 5 mm.

8. Dispositivo de calibración según la reivindicación 7, presentando la cámara guía (7) una longitud que corresponde al menos a 5 veces la altura.

9. Dispositivo de calibración según una de las reivindicaciones 6 a 8, estando segmentada la cámara guía (7) mediante insertos en varios canales.

10. Dispositivo de calibración según una de las reivindicaciones 5 a 9, presentando el soporte (2) una brida de unión (3), un anillo de fijación (4) y un anillo intermedio (5).

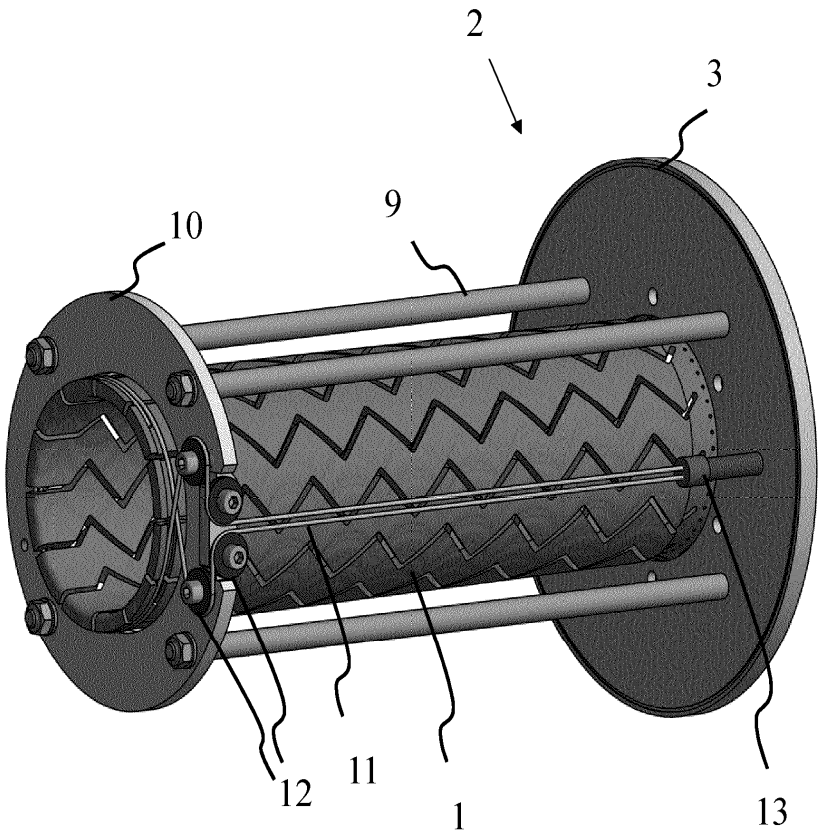


Fig. 1

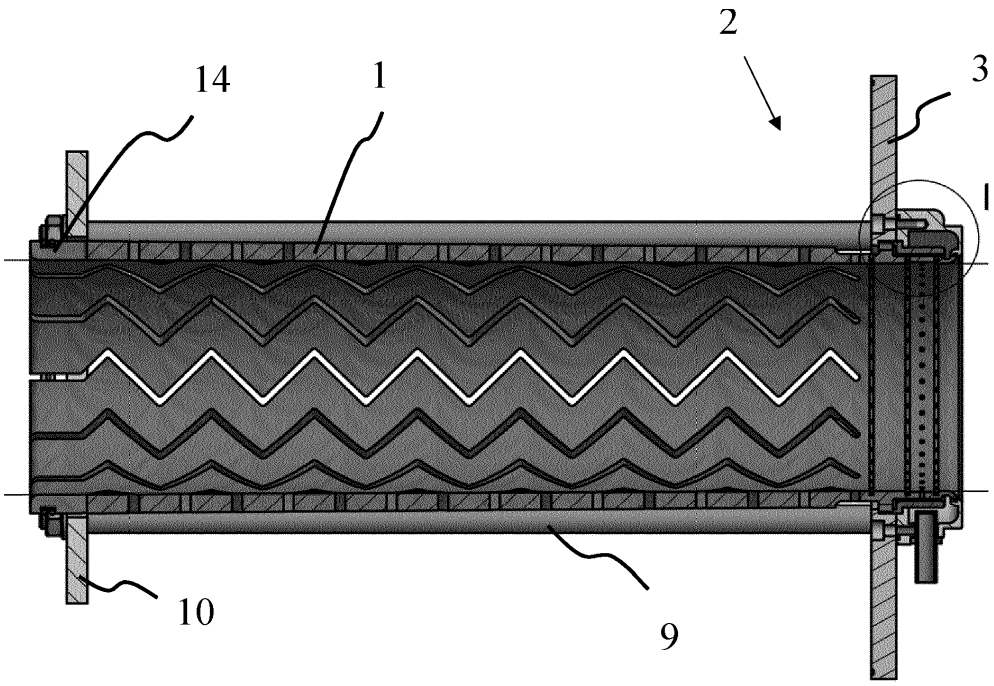


Fig. 2

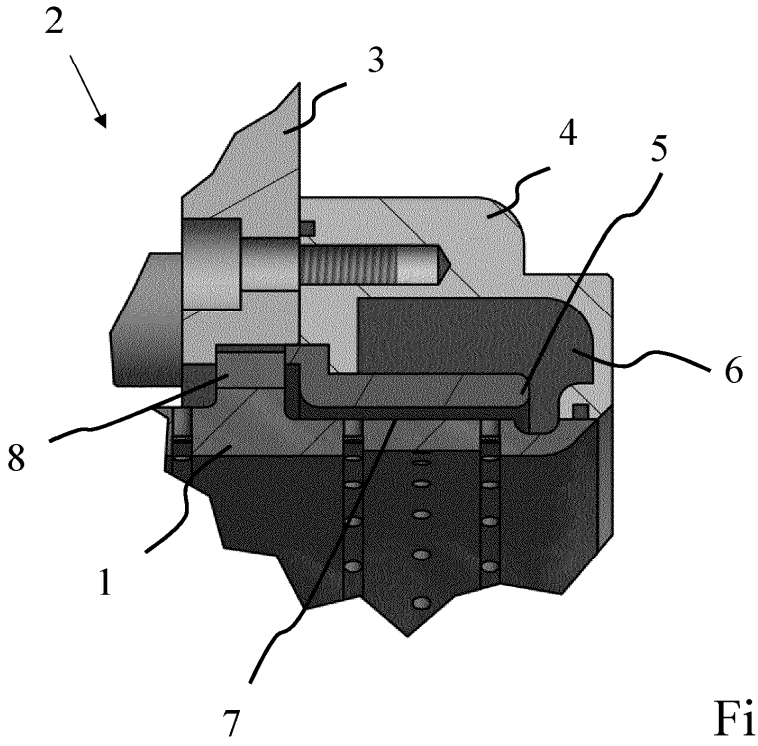


Fig. 3