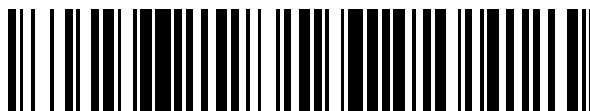


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 575**

51 Int. Cl.:

B29C 48/885 (2009.01)
B29C 48/90 (2009.01)
B29C 48/09 (2009.01)
B29C 48/25 (2009.01)
B29C 48/50 (2009.01)
B29C 48/92 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2013 PCT/IB2013/051362**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13128337**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2013 E 13716399 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 2819829**

54 Título: **Dispositivo de calibración en seco para extrusoras**

30 Prioridad:

28.02.2012 IT MI20120299

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

18.06.2020

73 Titular/es:

**GIMAC DI MACCAGNAN GIORGIO (100.0%)
Via Roma, 12
21040 Castronno (Varese), IT**

72 Inventor/es:

**MACCAGNAN, GIORGIO;
BERTULETTI, ALBERTO y
CAPELLETTI, TIZIANO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 767 575 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

Dispositivo de calibración en seco para extrusoras

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de calibración en seco para extrusoras, tal como, por ejemplo, para maquinaria que produce tubos de polímero termoplástico por extrusión. Este dispositivo se usa después de estirar/extrudir la tubería para completar el procesamiento mediante calibración en seco. El término "calibración" hace referencia a la operación de estirar la superficie externa de la tubería con el objeto de alisarla y eliminar cualquier arruga, además de dar al producto fabricado el diámetro exacto.

10 En la técnica anterior, que está representada aquí por los documentos US 5 288 218 A, US 2010/196643 A1 y DE 198 54 932 A1, la operación mencionada anteriormente la realiza un dispositivo que comprende un cabezal de calibración, formado por un conducto (metálico o hecho de otros materiales, tal como, por ejemplo, vidrio y/o teflón) en el que se inserta el producto fabricado a calibrar. El conducto tiene una sección de entrada que, durante el uso, mira a la salida de una máquina de estiramiento y una sección de salida opuesta a la sección de entrada. El cabezal de estiramiento tiene una pluralidad de aberturas de succión que, llevando al interior del conducto, permiten que se cree una presión negativa con el fin de estirar las paredes de la tubería.

15 Para enfriar el producto fabricado extrudido, el dispositivo comprende una camisa de enfriamiento que rodea el cabezal de calibración. La camisa de enfriamiento comprende una pluralidad de componentes de enfriamiento, alternando axialmente, a lo largo de la extensión del conducto, con conductos de succión adecuadamente espaciados.

20 El dispositivo de la técnica anterior tiene una forma cilíndrica y también comprende una brida conectada al cabezal de calibración, en particular en la sección de entrada del conducto. El propósito de la brida es anclar el cabezal de calibración, manteniéndolo en una posición fija en relación con la máquina de estiramiento.

25 De manera desfavorable, el dispositivo descrito anteriormente tiene una tendencia de temperatura periódica en el cabezal de calibración. En otras palabras, la temperatura tiene una tendencia con picos en las zonas de separación entre un componente de enfriamiento y el siguiente (donde el enfriamiento es menos eficiente) y surcos cerca de cada circuito de enfriamiento. Además de resultar en una pérdida de eficiencia del dispositivo, esto puede causar irregularidades en la superficie de la tubería en la salida del dispositivo de calibración, con la consiguiente pérdida de calidad.

30 La presencia de la brida también provoca un pico de temperatura en la sección de entrada del conducto, ya que es extremadamente difícil enfriar la brida (o, en términos más generales, verificar el perfil térmico).

35 En este contexto, el propósito técnico que forma la base de la presente invención es proponer un dispositivo de calibración en seco que supere las desventajas mencionadas anteriormente de la técnica anterior.

40 Más específicamente, el objeto de esta invención es proporcionar un dispositivo de calibración en seco que pueda garantizar un procesamiento uniforme de las tuberías.

45 Otro objeto de la invención es proponer un dispositivo de calibración en seco que sea capaz de evitar picos de temperatura dentro de los productos fabricados que se están calibrando. El propósito técnico indicado y los objetos especificados se logran sustancialmente mediante un dispositivo de calibración en seco para extrusoras que comprende las características técnicas descritas en una o más de las reivindicaciones adjuntas.

50 Otras características y ventajas de la invención son más evidentes en la descripción no limitativa que sigue de una realización preferida de un dispositivo de calibración en seco como se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una sección transversal de un dispositivo de calibración en seco de acuerdo con esta invención;
- la figura 2 es una sección transversal despiezada del dispositivo de calibración en seco de la figura 1; y
- la figura 3 es una vista en perspectiva del dispositivo de calibración en seco de las figuras 1 y 2 con algunas partes recortadas para ilustrar mejor otras.

55 Con referencia a los dibujos adjuntos, el número 1 denota un dispositivo de calibración en seco de acuerdo con esta invención.

60 El dispositivo comprende un cabezal de calibración 2, en el que se puede insertar un producto fabricado que se está calibrando (no se ilustra). El cabezal de calibración también tiene un eje longitudinal de extensión "A", un extremo de entrada 2a y un extremo de salida 2b para el producto fabricado mencionado anteriormente. El extremo de entrada 2a y el extremo de salida 2b están posicionados a lo largo de una dirección longitudinal de extensión "A" del cabezal de calibración 2.

65 Además, el cabezal de calibración 2 comprende una pared 4 que tiene una superficie interna 4b, que forma un conducto de calibración 3, y una superficie externa 4a opuesta a la superficie interna 4b. El propósito del conducto de

calibración 3 es el de recibir el producto fabricado para realizar la calibración. Más específicamente, el conducto de calibración 3 tiene una sección de entrada 3a y una sección de salida 3b, colocadas, respectivamente, en el extremo de entrada 2a y el extremo de salida 2b del cabezal de calibración 2. En otras palabras, el conducto de calibración 3 también se extiende a lo largo del eje longitudinal de extensión "A".

5 También debe tenerse en cuenta, con referencia en particular a la figura 3, que el cabezal de calibración 2 puede tener una forma diferente respecto de la forma cilíndrica regular tradicional y conocida y, más específicamente, puede ser cónico. En otras palabras, El eje longitudinal de extensión "A" es un eje de simetría del cabezal de calibración 2.

10 Durante el uso, la tubería que se ha de calibrar se desliza dentro del conducto de calibración 3 desde la sección de entrada 3a a la sección de salida 3b.

15 También debe tenerse en cuenta que, para realizar el intercambio de calor de manera uniforme, el cabezal de calibración 2 tiene una capacidad térmica no despreciable en relación con la tubería que se ha de calibrar. En otras palabras, la pared 4 tiene un espesor no despreciable con respecto al diámetro del conducto de calibración 3. Para facilitar la transferencia del calor (hacia o desde el cabezal de calibración 2, de acuerdo con los requisitos según el momento) también es ventajoso que el cabezal de calibración 2 esté hecho de material de conducción térmica.

20 Para disipar el calor extraído del producto fabricado, el dispositivo 1 comprende una camisa de intercambio de calor 5 colocada en contacto con el cabezal de calibración 2, más específicamente, en contacto con la pared 4. Aún más específicamente, la camisa de intercambio de calor 5 está en contacto con la superficie externa 4a de la pared 4. El propósito de la camisa de intercambio de calor 5 es típicamente enfriar el cabezal de calibración 2 haciendo circular un fluido de enfriamiento, por ejemplo, agua. La camisa de intercambio de calor 5 también se puede usar para calentar el cabezal de calibración 2 haciendo circular dentro de él un fluido de calentamiento, por ejemplo, aceite.

25 En este punto, debe destacarse la diferencia entre esta invención y la técnica anterior: en efecto, mientras que los conductos axialmente discretos presentes en los cabezales de calibración de la técnica anterior aseguran un intercambio de calor discontinuo, el contacto continuo entre la camisa de intercambio de calor 5 y el cabezal de calibración (es decir: distribuido uniformemente en casi toda la superficie lateral del cabezal de calibración 2, excluyendo las porciones geoméricamente despreciables debido a la presencia de los conductos de succión), permite que la energía térmica en el cabezal 2 se elimine o transfiera de manera que se garantice un perfil de temperatura axial que sea casi constante en la superficie de la cavidad en la que tiene lugar la calibración.

35 Ya más en detalle, la camisa de intercambio de calor 5 comprende un elemento de conducción térmica 6 puesto en contacto directo con la superficie exterior 4a de la pared 4, dicho de otro modo, formando una superficie de contacto 6a con la superficie exterior 4a de la pared 4. De acuerdo con esta invención, la superficie de contacto 6a se extiende continuamente a lo largo del eje longitudinal de extensión "A" mencionado anteriormente del cabezal de calibración 2. En otras palabras, con la sección transversal del cabezal de calibración 2 y el elemento de conducción térmica 6 con un plano que pasa a través del eje longitudinal de extensión "A", la superficie de contacto 6a define una línea continua que se extiende a lo largo de todo el cabezal de calibración 2, dicho de otro modo, desde el extremo de entrada 2a hasta el extremo de salida 2b. De esta manera, el calor puede pasar del cabezal de calibración 2 a la camisa de intercambio de calor 5 (o viceversa) simplemente por conducción, de una manera extremadamente homogénea en términos de calorías transmitidas por unidad de área.

45 En otras palabras, el elemento de conducción térmica 6 se extiende continuamente desde la sección de entrada 2a hasta la sección de salida 2b. Ventajosamente, esto evita la tendencia periódica del perfil de temperatura dentro del cabezal de calibración 2.

50 También debe tenerse en cuenta que el dispositivo 1 comprende un único elemento conductor térmico 6 del tipo descrito anteriormente, que es capaz de enfriar (y, si fuera necesario, calentar) por sí mismo todo el cabezal de calibración 2. El elemento de conducción térmica 6 puede estar hecho de una sola pieza y, convenientemente, puede ser un solo bloque de material de conducción térmica.

55 Ventajosamente, además, el elemento de conducción térmica 6 rodea completamente el cabezal de calibración 2.

60 La camisa de intercambio de calor 5 también comprende un soporte 17 para el elemento de conducción térmica 6. Dentro del soporte 17 hay un canal 7 para hacer circular el fluido de enfriamiento (o, si fuera necesario, fluido de calentamiento). El canal 7 está delimitado adicionalmente por una placa 13 hecha de una pieza con el elemento de conducción térmica 6 y por una contraplaca 14 opuesta a la placa y sujeta a ella mediante tornillos 15. El sello hermético del canal 7 está garantizado por sellos adecuados 16 colocados entre la placa 13, la contraplaca 14 y el soporte 17.

65 Ya más en detalle, el canal 7 rodea el elemento térmicamente conductor 6, de manera que absorba por convección forzada el calor extraído del producto fabricado que se ha de calibrar. Más específicamente, el canal 7 tiene sustancialmente forma de anillo. De manera más detallada, el canal tiene dos aberturas 7a para la entrada y/o salida del fluido de enfriamiento. Las aberturas 7a se sitúan en una superficie externa 7b del canal 7. Además, tal y como se

muestra en particular en la figura 3, las aberturas 7a están cercanas entre sí y están separadas por un separador 8, de tal manera que obligue al fluido de enfriamiento a moverse a lo largo de todo el canal 7 para fluir de una abertura 7a a la otra.

5 Para realizar la calibración efectiva de la tubería que sostiene las paredes, el dispositivo 1 también comprende medios de succión 9 asociados con el conducto de calibración 3. Los medios de succión 9 comprenden una pluralidad de conductos de succión 10 realizados en el cabezal de calibración 2, y en particular en comunicación de fluido con el conducto de calibración 3 mencionado anteriormente. Los conductos de succión 10 están orientados radialmente de manera que converjan hacia el ángulo de extensión longitudinal "A" del cabezal de calibración 2.

10 También se hace una pluralidad de cavidades 11 en el cabezal de calibración 2, más específicamente, en la superficie externa 4a de la pared 4. En otras palabras, las cavidades 11 tienen la forma de anillos hechos en la pared 4.

15 Los medios de succión 9 también comprenden al menos una ranura 12 situada en la camisa de intercambio de calor 5, en particular hecha dentro del elemento de conducción térmica 6. Ya más en detalle, los medios de succión 9 comprenden dos ranuras 12 situadas en lados opuestos del elemento de conducción térmica 6. Los medios de succión 9 también comprenden al menos un conducto de succión 13 adicional. De manera más detallada, los medios de succión 9 comprenden un par de conductos adicionales 13 cada uno asociado con una ranura respectiva 12 y con medios de succión no ilustrados. Tal y como se muestra en las Figuras 1 y 3, uno de los conductos adicionales 13 está ventajosamente alojado en el separador 8 mencionado anteriormente.

20 Durante el uso, las cavidades 11 en el cabezal de calibración 2 colocan los conductos de succión 10 en comunicación con la ranura 12 mencionada anteriormente. El aire es succionado por los conductos de succión adicionales 13, para crear la presión negativa dentro del conducto de calibración 3.

25 De acuerdo con esta invención, el cabezal de calibración 2 converge desde la sección de entrada 2a en la dirección de la sección de salida 2b. En la realización descrita e ilustrada en los dibujos adjuntos, el cabezal de calibración 2 tiene una forma cónica. En consecuencia, el rebaje 5a de la camisa de intercambio de calor 5 también tiene una forma cónica. En términos más generales, cabe señalar que el rebaje 5a tiene una forma que coincide con la del cabezal de calibración 2.

30 Durante el uso, el extremo de entrada 2a puede mirar directamente a una extrusora. En otras palabras, el dispositivo 1 no comprende una brida conectada directamente al cabezal de calibración 2, en particular en el extremo de entrada 2a.

35 De acuerdo con otro aspecto de esta invención, el dispositivo 1 puede comprender un depósito (no ilustrado) asociado con el extremo de salida 2b del cabezal de calibración 2: el recipiente se interpone entre el cabezal de calibración 2 y un dispositivo para la inmersión en agua del producto fabricado en la salida del cabezal de calibración 2. Cabe señalar que el depósito tiene un drenaje para eliminar el fluido de enfriamiento y está diseñado para evitar un contacto entre el fluido de enfriamiento y el extremo de salida mencionado anteriormente del cabezal de calibración. En otras palabras, el depósito puede interponerse entre el cabezal de calibración y otro depósito que contenga fluido, por ejemplo, agua, en el que el producto fabricado se sumerge después de la operación de calibración. De esta manera, el agua puede desbordarse desde el depósito adicional hacia el interior del depósito del dispositivo 1 y, al eliminarse por el desagüe, no penetra dentro del conducto de calibración 3 donde podría alterar la forma del producto fabricado que está siendo calibrado (un inconveniente que podría ocurrir si el agua se interpone entre el producto fabricado y la pared 4).

40 De acuerdo con otra característica de esta invención, es ventajosamente posible que el depósito descrito anteriormente asociado con el extremo de salida 2b del cabezal de calibración 2 comprenda medios para variar la distancia entre el extremo de salida 2b y un punto de inmersión de un producto fabricado que emerge del extremo de salida 2b: esta característica operativa puede usarse, por ejemplo, para variar ciertas características del producto fabricado, tal como, por ejemplo, las capacidades de alargamiento (que de acuerdo con la técnica anterior son proporcionales a la distancia que recorre el producto fabricado entre su salida del cabezal de calibración y el punto en el que se toca o se sumerge en el fluido de enfriamiento).

45 De acuerdo con otra característica de esta invención, es ventajosamente posible que el depósito descrito anteriormente asociado con el extremo de salida 2b del cabezal de calibración 2 comprenda medios para variar la distancia entre el extremo de salida 2b y un punto de inmersión de un producto fabricado que emerge del extremo de salida 2b: esta característica operativa puede usarse, por ejemplo, para variar ciertas características del producto fabricado, tal como, por ejemplo, las capacidades de alargamiento (que de acuerdo con la técnica anterior son proporcionales a la distancia que recorre el producto fabricado entre su salida del cabezal de calibración y el punto en el que se toca o se sumerge en el fluido de enfriamiento).

50 En una posible realización de estos medios para variar la distancia, se usa una pared de rebosamiento, que se monta de forma móvil en el depósito y se coloca a una distancia frontal predeterminada en relación con el cabezal de calibración: la distancia se puede seleccionar/ajustar mediante el uso de mecanismos de control y conexión adecuados, y el ajuste se puede configurar de forma manual y automática, por ejemplo, con sistemas de control electrónico de retroalimentación adecuados controlados por un programa informático específico que determina la distancia óptima en función de los parámetros con los que el producto fabricado debe extrudirse y calibrarse.

55 La invención logra los objetos establecidos.

60 Más específicamente, la superficie de contacto entre el elemento de conducción térmica y el cabezal de calibración se extiende continuamente a lo largo del eje longitudinal de extensión del cabezal de calibración. En consecuencia, el

calor se transmite por conducción a lo largo de toda la superficie externa del cabezal de calibración, igualando el perfil de temperatura en la pared y, en consecuencia, dentro del producto fabricado sometido a calibración.

- 5 Asimismo, el cabezal de calibración converge desde la sección de entrada a la sección de salida. Esto asegura que sea empujado contra el elemento de conducción térmica por la acción de tracción ejercida por el producto fabricado en la pared: en consecuencia, ya que no es necesaria una brida de conexión, no hay problemas con respecto a su enfriamiento y, por lo tanto, se evita la aparición de un pico de temperatura en el producto fabricado (en particular en la sección de entrada del cabezal de calibración).
- 10 Esta invención logra una gran ventaja. Más específicamente, La presencia de un único elemento de conducción térmica garantiza que esté libre de discontinuidades y, por lo tanto, que sea más eficiente desde el punto de vista de la propagación del calor.
- 15 Por último, cabe señalar que las soluciones técnicas descritas (el elemento de conducción térmica, el cabezal de calibración cónico y el depósito) se pueden implementar juntos o, si fuera necesario, también por separado.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de calibración en seco (1) para extrusoras, que comprende:

5 - un cabezal de calibración (2) que tiene un conducto de calibración (3) en el que se puede insertar un artículo de fabricación, incluyendo además dicho cabezal de calibración (2):

- un eje de extensión longitudinal (A);
- una pared (4) que tiene:

10 - una superficie interna (4b) que define dicho conducto (3); y
- una superficie externa (4a) opuesta a dicha superficie interna (4b);

15 - una camisa de intercambio de calor (5) puesta en contacto con dicho cabezal de calibración (2), comprendiendo dicha camisa de intercambio de calor (5)

- un elemento de conducción térmica (6) puesto en contacto con dicha superficie externa (4a) y que define una superficie de contacto (6a) con dicha superficie externa (4a), extendiéndose dicha superficie de contacto (6a) sin interrupción a lo largo de dicho eje de extensión longitudinal (A);

20 -medios de succión (9) asociados con dicho conducto de calibración (3);

25 en donde dichos medios de succión (9) comprenden una pluralidad de conductos de succión (10) hechos en el cabezal de calibración y en comunicación de fluido con dicho conducto de calibración (3); en donde dichos medios de succión (9) comprenden además dos ranuras (12) situadas en la camisa de intercambio de calor (5) y en lados opuestos del elemento de conducción térmica 6;

en donde dicho cabezal de calibración (2) presenta una pluralidad de cavidades (11) hechas en la pared (4) del cabezal de calibración (2) y dichas dos ranuras (12) están en comunicación con dicha pluralidad de conducto de succión (10) por medio de dicha pluralidad de cavidades (11);

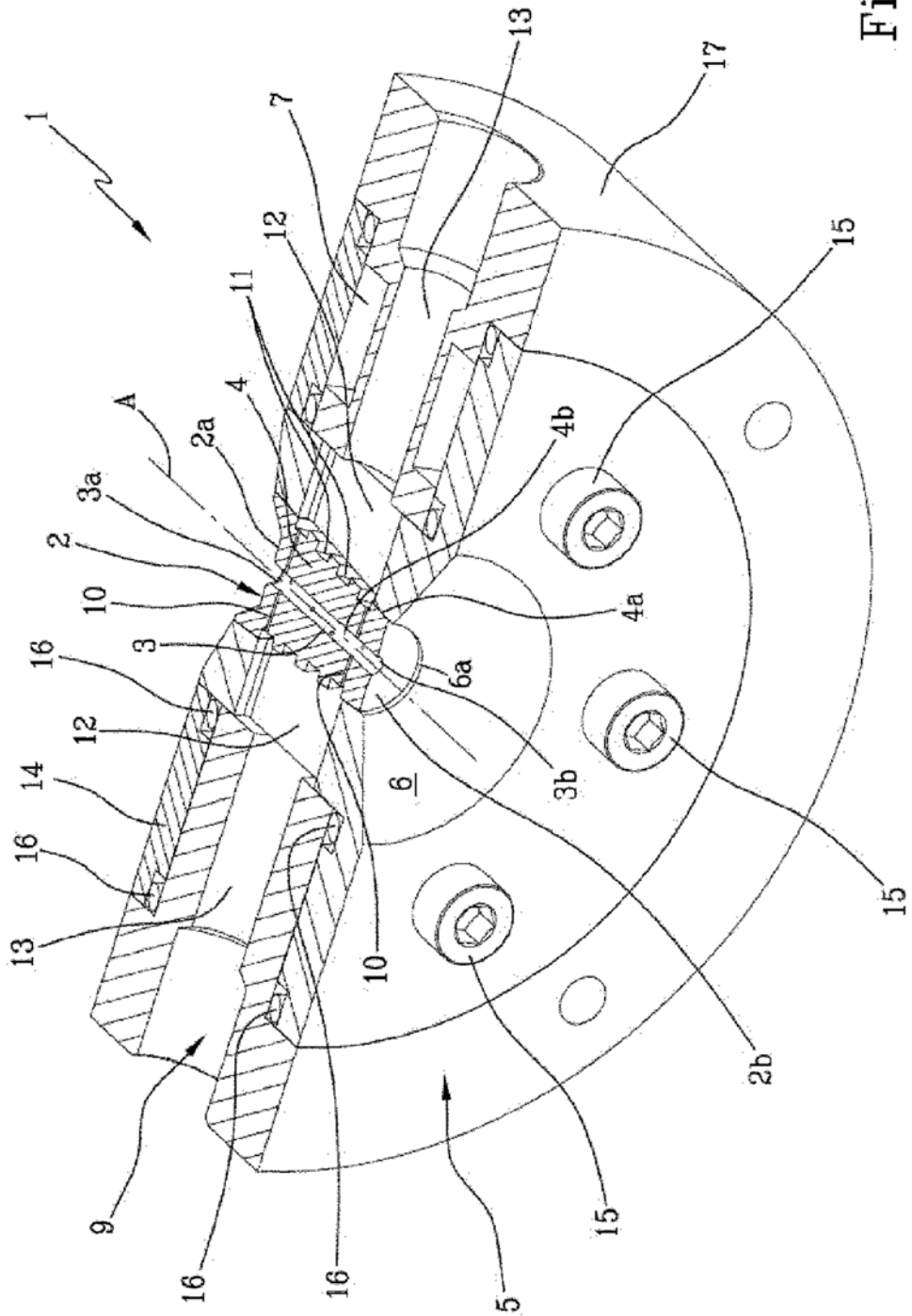
30 y en donde dichos medios de succión (9) también comprenden un par de conductos adicionales (13) cada uno asociado con una ranura respectiva (12) de dichas dos ranuras (12) y con dispositivos de succión,
caracterizado por que:

35 - el elemento de conducción térmica (6) es de construcción de una pieza y rodea completamente dicho cabezal de calibración (2); y
- la camisa de intercambio de calor (5) también comprende un soporte (17) para el elemento de conducción térmica (6), dentro de cuyo soporte (17) hay un canal (7) para hacer circular fluido de enfriamiento o fluido de calentamiento, rodeando dicho canal (7) el elemento de conducción térmica (6).

40 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho cabezal de calibración (2) tiene forma cónica, teniendo dicha camisa del intercambiador de calor (5) un rebaje cónico (5a) para recibir dicho cabezal de calibración (2).

45 3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** dicho cabezal de calibración (2) tiene un extremo de entrada (2a) y un extremo de salida (2b) opuesto a dicho extremo de entrada (2a), teniendo dicho cabezal de calibración (2) una forma convergente desde dicha sección de entrada (2a) en la dirección de dicha sección de salida (2b), estando provista dicha camisa de intercambio de calor (5) de un rebaje (5a) cuya forma coincide con la de dicho cabezal de calibración (2).

50 4. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** no comprende una brida conectada directamente a dicho cabezal de calibración (2) en dicho extremo de entrada (2a).



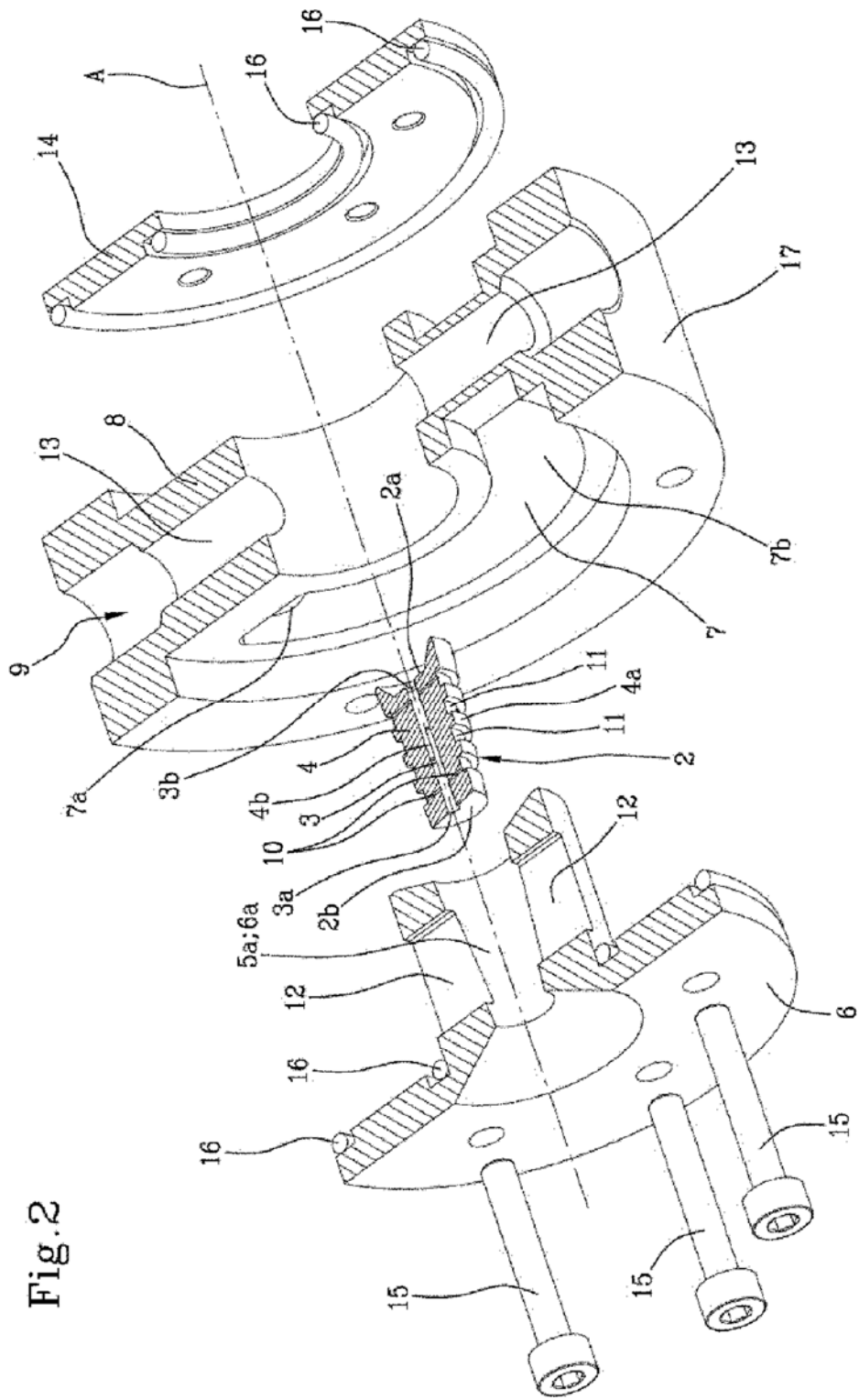


Fig. 2

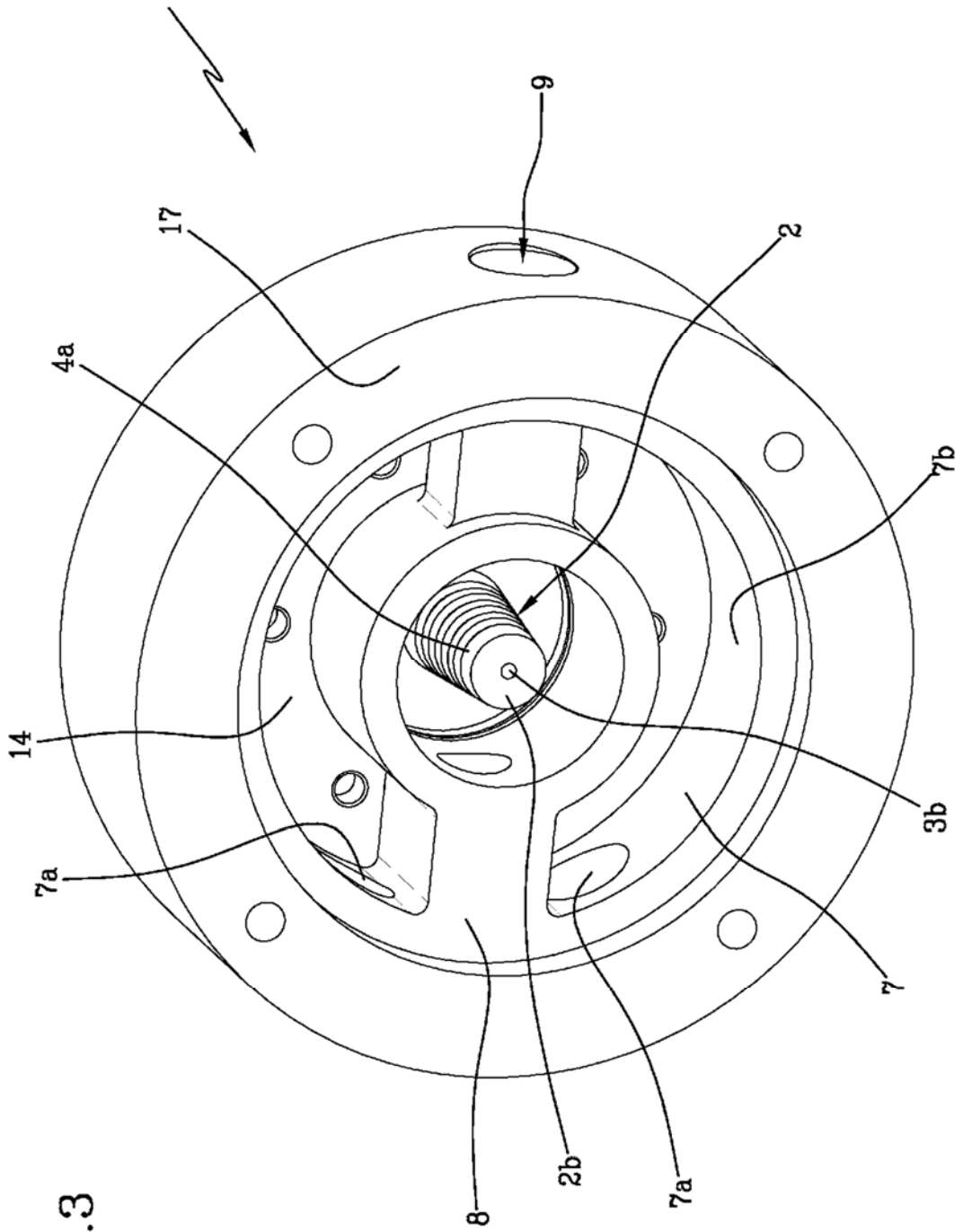


Fig.3