

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 644**

51 Int. Cl.:

G01F 1/26 (2006.01)

G01F 1/24 (2006.01)

G01F 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2006 E 06110548 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 1703260**

54 Título: **Caudalímetro**

30 Prioridad:

16.03.2005 FI 20055119

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

08.03.2013

73 Titular/es:

**JOHN CRANE SAFEMATIC OY (100.0%)
Punasillantie 15
40950 MUURAME, FI**

72 Inventor/es:

**TRYGG, HANNU y
MAKKONEN, HARRI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 397 644 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

Caudalímetro

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a un caudalímetro para regular y monitorizar el caudal de fluido de sellado a ser conducido hasta un sello de un árbol rotatorio, medidor que comprende un cuerpo, un canal de medida del fluido de sellado dispuesto en el cuerpo, una entrada de fluido de sellado en el extremo de un primer lado del canal de medida y una conexión de fluido de sellado hacia el sello en el extremo de un segundo lado del canal de medida, una válvula de control para regular el caudal de fluido de sellado, una válvula de retención para impedir que el fluido de sellado retorne hacia el caudalímetro, un mecanismo de regulación y monitorización que comprende un cono de medida
10 colocado en el canal de medida y que mide el caudal del fluido de sellado, la sección transversal del cono apuntándose en la dirección del flujo, un flotador dispuesto de forma que puede moverse en el canal de medida alrededor del cono de control, teniendo el flotador una abertura para el cono de medida, y un muelle colocado en el canal de medida y que actúa contra la dirección del flujo sobre el flotador, fluyendo el fluido de sellado a través de la abertura entre el flotador y el cono de medida, y unos medios de limpieza los cuales están colocados en el canal de
15 medida entre el flotador y el extremo del lado de la entrada del canal de medida para extenderse hacia la superficie interna del canal de medida y los cuales se pueden mover en el canal de medida por medio de medios de actuación que se extienden hacia exterior del canal de medida.

20 Un caudalímetro de este tipo se usa, por ejemplo, en industrias de la pasta y el papel, industria química, industrias del petróleo y el gas e industria de alimentación, en la monitorización de sellos que son típicamente empaquetaduras de cordón o sellos rotatorios mecánicos. La función del fluido de sellado es lubricar las superficies deslizantes del sello y extraer calor extra del sello. El fluido de sellado a ser usado es generalmente agua.

25 Los caudalímetros de la técnica anterior están fabricados de tal forma que el propio medidor y su actuador de limpieza que permite que se limpie la zona de indicación del flujo volumétrico del medidor, están integrados en un cuerpo de plástico. Existen diferentes opciones de métodos de limpieza: los que son presionados, de los que se tira y los basados en un movimiento alternativo. Asimismo, hay conos de medidas de diferentes tipos: un modelo de rotámetro convencional, uno provisto de una boya flotante, un flotador accionado por muelle con un cono de medida en la mitad del mismo, un flotador accionado por muelle con un cono mecanizado en el agujero cilíndrico del mismo, un flotador accionado por muelle y un cono unido de forma fija a los medios de limpieza (por ejemplo, véase el documento de patente finlandesa 100360). Los medidores conocidos también comprenden una válvula de retención que está integrada en el cuerpo. Una zona de estrangulamiento y una zona de indicación de un flotador accionado por muelle que mide el caudal están dispuestas típicamente en el mismo extremo del flotador.

30 Un problema con los caudalímetros es que cuando ha ocurrido un fallo del sello, el producto industrial a ser tratado comienza a fluir en la proximidad del sello hacia la conexión del caudalímetro con el sello. El producto industrial es un líquido que puede contener ácidos, bases y diferentes partículas. En los caudalímetros conocidos, tal como el descrito en el documento de patente finlandesa anterior, una válvula de retención está colocada separada del canal de medida, generalmente en conexión con la conexión de fluido de sellado hacia el sello de tal forma que el movimiento de la válvula de retención es perpendicular a los componentes que están en el canal de medida. Las partículas del fluido industrial que fluyen hacia la válvula de retención a través de la conexión hacia el sello la obturan y atascan. Cuando la válvula de retención está atascada, el sello permanece sin fluido de sellado y, en consecuencia, la lubricación y la refrigeración del mismo son defectuosas. Más pronto o más tarde el sello falla. Cuando se detecta el fallo del sello, el sello dañado es reemplazado por uno nuevo, pero la válvula de retención obturada con partículas del fluido industrial no necesariamente será limpiada y, por ello, la válvula obturada impide el acceso del fluido de sellado al sello y por ello el sello nuevo también llegará a dañarse. En general, no es hasta que se detecta un fallo en la función del caudalímetro, que después de ello el caudalímetro será desmontado y la válvula de retención limpiada.

40 Además, las válvulas de retención conocidas, a menudo, están hechas de goma o plástico, por lo cual el fallo debido a ácidos o temperaturas elevadas representa un gran riesgo para la seguridad. Más aún, las válvulas de retención requieren una ligera presión para abrirse, lo cual causa una pérdida de carga en el fluido que fluye. Este problema es obvio particularmente en plantas que tienen presiones bajas del agua de sellado. Actualmente es posible para la industria usar agua de condensación, por ejemplo, como fluido de sellado, por lo que la temperatura y la presión del fluido de sellado pueden ser elevadas.

Resumen de la invención

55 El objeto de la invención es eliminar los problemas descritos arriba. Esto se alcanza con un caudalímetro de acuerdo con la invención, el cual está caracterizado porque una válvula de retención está dispuesta como una extensión de un canal de medida en el extremo del lado de salida del medidor, coaxialmente con el canal de medida, y porque el cono de medida está en contacto mecánico con la válvula de retención.

Cuando la válvula de retención está colocada en conexión con el canal de medida en alineamiento con él, los

5 medios de limpieza, con los cuales previamente sólo la superficie interna del canal de medida era limpiada, principalmente en la zona de indicación de la misma, puede ser provista de tal forma que también la válvula de retención obturada pueda ser abierta para desatascarla por el flujo de fluido de sellado. Así, los medios de limpieza con su actuador constituyen un todo completamente independiente, el cual puede estar en contacto también con la cabeza del cono de medida para abrir la válvula de retención y, en consecuencia, al mover los medios de limpieza en el canal de medida tanto la superficie interna del canal de medida como la válvula de retención pueden ser limpiadas.

10 La válvula de retención puede obturarse también en el uso normal impidiendo que el fluido de sellado fluya hacia el sello. En ese caso, una alarma inductiva de límite inferior del caudal, la cual ventajosamente se coloca en la proximidad del tubo del canal de medida y la cual monitoriza que el flotador permanece fuera de su zona de lectura, da una alarma antes de que el flujo termine completamente. Así, la persona de mantenimiento tiene tiempo suficiente para limpiar el medidor a tiempo.

15 La pérdida de carga en el caudalímetro de la invención es inferior que en las estructuras de la técnica anterior, incluso aunque la válvula de retención esté abierta, porque el fluido que fluye no necesita abrir la válvula de retención por separado. La fuerza que abre la válvula de retención es generada por la diferencia de presión entre el cono de medida y el flotador, la cual es utilizada a través de contactos mecánicos para abrir la válvula de retención. Por tanto, la pérdida de carga total en el caudalímetro se reduce y el caudalímetro puede ser usado a presiones de fluido de sellado bajas.

20 Además, el contacto mecánico antes mencionado asegura que, cuando el flujo de fluido de sellado pasa desde el caudalímetro hasta el sello, el cono de medida abre por presión la válvula de retención. Esto asegura que la válvula de retención permanece abierta siempre que el fluido de sellado fluya pasado el cono de medida.

25 El caudalímetro puede ahora ser empleado en condiciones en las que las temperaturas y presiones del fluido de sellado son elevadas (por ejemplo aguas de condensación), porque el medidor puede ventajosamente estar hecho de metal (excepto el canal de medida, el cual está hecho de material transparente tal como vidrio o tubo de plástico, para permitir la lectura). El medidor puede ser empleado a temperaturas y presiones más elevadas que antes, es decir, es adecuado para usos más exigentes que antes.

En la solución de la invención el cono de medida puede ser el mismo para diferentes rangos de caudal. Rangos de caudal diferentes pueden ser implementados mediante diferentes muelles de flotador, es decir, mediante el cambio de la fuerza del muelle. Así, los costes de fabricación serán inferiores que antes incluso en este aspecto.

30 **Lista de dibujos**

En lo que sigue, la invención será descrita con mayor detalle en relación con una realización preferida con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

la figura 1A muestra una sección transversal de un caudalímetro de acuerdo con la invención,

la figura 2 es una sección por A - A de la Figura 1,

35 la figura 3 es una sección por B - B de la Figura 1,

la figura 4 es una sección por C - C de la Figura 1,

la figura 5 es una ampliación de la zona X de la Figura 1,

la figura 6 es el caudalímetro de la figura 1 en una escala mayor y de una manera algo simplificada, en una situación de flujo normal,

40 la figura 7 muestra una situación en la cual la válvula de retención del caudalímetro de la figura 6 está obturada, y,

la figura 8 ilustra la etapa de limpieza del caudalímetro obturado de la manera mostrada en la figura 7.

Descripción detallada de la invención

45 Con referencia a los dibujos, el caudalímetro de la invención para regular y monitorizar un flujo de fluido de sellado a ser conducido hasta un sello (no mostrado) de un árbol rotatorio (no mostrado) comprende un cuerpo 1 de plástico o metal, ventajosamente cilíndrico, en cuyo agujero cilíndrico taladrado hay montado un tubo de medida 2 cilíndrico de plástico o vidrio, cuyo interior constituye un canal de medida 3 de fluido de sellado. Una entrada 4 de fluido de sellado está colocada en el extremo de un primer lado del canal de medida y una conexión 5 de fluido de sellado al sello está colocada en el extremo de un segundo lado del canal de medida. En conexión con la salida 5 hay una válvula de control 6 para regular el caudal de fluido de sellado. El dispositivo también comprende una entrada 7 para fluido de sellado que viene desde el sello y una salida 8 de fluido de sellado y, en conexión con la entrada 7 hay

dispuesta una válvula reguladora de presión 9 para regular la presión del fluido de sellado en el sello (figuras 1 y 2). Todas las conexiones 4, 5, 7 y 8 anteriores están situadas típicamente en perpendicular al eje longitudinal del cuerpo 1 y el canal de medida 3.

5 En el canal de medida 3 hay colocado un mecanismo de regulación y monitorización que comprende un cono de medida 10 de fluido de sellado el cual se apunta en su sección transversal en la dirección del flujo, un flotador 12 que está dispuesto de forma que se puede mover alrededor del cono de medida 10, sellado contra la superficie internas del canal de medida con un sello 11 y que tiene una abertura 13 redonda en el medio para el cono de medida 10, y un muelle 14 que actúa contra la dirección del flujo sobre el flotador 12, por lo que el fluido de sellado fluye a través de la abertura 13 entre el flotador 12 y el cono de medida 10.

10 En el agujero taladrado del cuerpo del caudalímetro, en sucesión al tubo de medida 2, hay montado un dispositivo de limpieza que comprende un bastidor 15 de montaje unido por rosca rápida a dicho agujero taladrado, un árbol 16 que se puede mover axialmente y que está instalado de una manera centralizada y sellada al bastidor de montaje, en un primer extremo, que se extiende hasta el canal de medida 3, y en un segundo extremo, que se extiende hacia el exterior del caudalímetro, hay dispuesto un actuador de limpieza 18. Además, el bastidor 15 de montaje y los medios de limpieza 17 comprenden aberturas 19 y 20 que permiten que el fluido de sellado fluya a través de las mismas.

Paras impedir que el fluido de sellado retorne hacia el caudalímetro, el caudalímetro comprende también una válvula de retención 21, cuya posición y estructura son las particularidades más sustanciales de la invención.

20 Es sustancial que la válvula de retención 21 está dispuesta para formar una extensión al canal de medida 3 en el extremo del caudalímetro en el lado de la salida, coaxialmente al canal de medida 3, de una manera que permite que el cono de medida 10 venga a hacer contacto mecánico con la válvula de retención 21, por lo que la válvula de retención 21 puede también ser limpiada con el dispositivo de limpieza 15 a 18 de la manera que se va a describir ahora.

25 La válvula de retención 21 está colocada en un cuerpo de válvula 22 separado el cual está dispuesto en el fondo del agujero taladrado del cuerpo 1. El cuerpo de válvula 22 está provisto de canales 23 de paso del flujo para abrir o cerrar los cuales está dispuesta la válvula de retención con el fin de permitir que el fluido de sellado fluya hasta la salida 5. Entre la válvula de retención 21 y el cono de medida 10, o la válvula de retención 21 y su cuerpo 22, hay dispuesto un muelle de válvula 24, por lo que la apertura y cierre de la válvula de retención tiene lugar de forma controlable (figura 3).

30 El cono de medida 10 y la válvula de retención 21 pueden estar interconectados de forma fija, o separados uno del otro. Si la válvula de retención 21 no está conectada al cono de medida 10, una parte 25 de guiado está conectada a su extremo, la cual parte de guiado está soportada a la pared interna del canal de medida 3. En ese caso, el cono de medida 10, el flotador 12, el muelle 14 y la parte de guiado 25 también constituye un subconjunto específico separado que está situado en el canal de medida 3.

35 Mediante un dimensionado y diseño adecuados de los medios de limpieza 17 del dispositivo de limpieza (o en este caso más bien su porción media 17a, mediante la cual está conectado al árbol 16) puede ser puesto en contacto también con la cabeza del cono de medida 10 de forma que abra la válvula de retención 21 y, en consecuencia, al mover los medios de limpieza 17 en el canal de medida tanto la superficie interna del canal de medida 3 como la válvula de retención 21 pueden ser limpiados. Es posible abrir la válvula de retención 21 por empuje con la porción media 17a de los medios de limpieza 17, cuando el cono de medida 10 sale empujado desde el flotador 12 que permanece contra el fondo del canal de medida 3, o si la porción media 17a de los medios de limpieza puede penetrar en el interior del flotador 12. El dispositivo 15 a 18 también constituye un todo completamente independiente de la manera descrita previamente.

45 En el tubo de medida 2 hay también dispuesto un indicador 26 del volumen del flujo de fluido de sellado y un indicador 27 de valor de control de caudal. En ese caso, es apropiado que en la proximidad del tubo de medida 2 haya también dispuesta una alarma 28 inductiva de límite inferior de caudal, la cual monitoriza que el flotador 12 permanece fuera de su zona de lectura. No obstante, si eso ocurre, la alarma se apaga. En conexión con la conexión del fluido de sellado hacia el sello hay ventajosamente un espacio para una manómetro 29.

50 El funcionamiento y la limpieza del caudalímetro se acuerdo con la invención pueden ser descritos brevemente como sigue:

55 Las figuras 1 y 6 muestran una situación normal de flujo del fluido de sellado, en la que el fluido de sellado que entra en el canal de medida 3 a través de la entrada 4 de fluido de sellado fluye entre el flotador 12 y el cono de medida 10, y la pérdida de carga causada entre ellos abre la válvula de retención 21 a través de la acción mecánica del cono de medida, por lo que el fluido de sellado puede fluir pasada la válvula de retención 21 hasta la conexión 5 hacia el sello.

La figura 7, a su vez, muestra una situación en la que el sello a ser lubricado con el fluido de sellado está dañado y

el fluido de sellado ha comenzado a fluir hacia el caudalímetro a través de la conexión 5 hacia el sello. La válvula de retención 21 entonces cierra y, así, impide que el fluido de sellado entre más allá en el medidor. Sin embargo, como resultado del fallo del sello aparecen impurezas en el fluido de sellado y se acumulan en la válvula de retención 21.

5 La figura 8 muestra cómo la situación presentada en la figura es corregida por medio del dispositivo de limpieza 15 a 18. Al hacer presión sobre el actuador de limpieza 18 los medios de limpieza se mueven en el canal de medida 3 limpiando su pared interna y, finalmente, abriendo la válvula de retención 21 por empuje según vienen los medios de limpieza a hacer contacto con el cono de medida 10. El fluido de sellado que fluye puede, entonces, limpiar la válvula de retención 21. El actuador 18 es presionado varias veces, lo cual asegura una limpieza completa.

10 La descripción anterior de la invención tiene la única intención de ilustrar la idea básica de la invención. La invención, así, no está restringida a la realización descrita sino que una persona experta en la técnica puede implementar los detalles de la invención en una variedad de maneras dentro del alcance las reivindicaciones que acompañan.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un caudalímetro para regular y monitorizar el flujo de fluido de sellado a ser conducido hasta un sello de un árbol rotatorio, medidor que comprende:
- un cuerpo (1),
 - 5 un canal de medida (3) de fluido de sellado dispuesto en el cuerpo (1),
 - una entrada (4) de fluido de sellado en el extremo de un primer lado del canal de medida (3) y una conexión (5) de fluido de sellado hacia el sello en el extremo de un segundo lado del canal de medida (3),
 - una válvula de control (6) para regular el flujo del fluido de sellado,
 - una válvula de retención (21) para impedir que el fluido de sellado fluya de vuelta hacia el caudalímetro,
 - 10 un mecanismo de regulación y monitorización que comprende un cono de medida (10) colocado en el canal de medida (3) y que mide el caudal del fluido de sellado, apuntándose la sección transversal del cono apuntándose en la dirección del flujo, un flotador (12) dispuesto de forma que puede moverse en el canal de medida alrededor del cono de medida, teniendo el flotador una abertura (13) para el cono de medida (10), y un muelle (14) colocado en el canal de medida (3) y que actúa contra la dirección del flujo sobre el flotador (12), fluyendo el fluido de sellado a través de la abertura (13) entre el flotador (12) y el cono de medida (10), y
 - 15 unos medios de limpieza (17) los cuales están colocados en el canal de medida (3) entre el flotador (12) y el extremo del lado de la entrada (4) del canal de medida para extenderse hacia la superficie interna del canal de medida (3) y los cuales se pueden mover en el canal de medida (3) por medio de medios actuadores (16, 18) que se extienden hacia el exterior del canal de medida
 - 20 **caracterizado porque** la válvula de retención (21) está dispuesta como una extensión al canal de medida (3) en el extremo del medidor en el lado de la conexión (5) hacia el sello, coaxialmente con el canal de medida, y porque la válvula de retención (21) está dispuesta de una manera que permite que el cono de medida (10) venga a hacer contacto mecánico con la válvula de retención (21).
- 25 2.- El caudalímetro de la reivindicación 1, **caracterizado porque** la válvula de retención (21) está colocada en un cuerpo de válvula (22) separado que tiene un canal de paso de flujo (23) para abrir o cerrar el cual está dispuesta la válvula de retención (21) y porque un muelle de válvula (24) está dispuesto entre la válvula de retención (21) y el cono de medida (10).
- 30 3.- El caudalímetro de la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el cono de medida (10) y la válvula de retención (21) están conectadas de forma fija.
- 4.- El caudalímetro de la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el cono de medida (10) está separado de la válvula de retención (21).
- 5.- El caudalímetro de la reivindicación 4, **caracterizado porque** en la cabeza del cono de medida (10) hay conectada una parte de guiado (24) que está soportada por la pared interna del canal de medida (3).
- 35 6.- El caudalímetro de la reivindicación 5, **caracterizado porque** el cono de medida (10), el flotador (12), el muelle de válvula (14) y la parte de guiado (24) constituyen un subconjunto específico que está situado separado en el canal de medida (3).
- 40 7.- El caudalímetro de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los medios de limpieza (17) , con sus actuadores (16, 18) constituyen un todo completamente independiente que puede ser puesto en contacto también con la cabeza del cono de medida (10) para abrir la válvula de retención (21) y, así, al mover los medios de limpieza (17) en el canal de medida (3) pueden limpiarse ambas la superficie interna del canal de medida (3) y la válvula de retención (21)
- 8.- El caudalímetro de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el canal de medida (3) está formado de vidrio o tubo de plástico.
- 45 9.- El caudalímetro de la reivindicación 8, **caracterizado porque** en el tubo de medida (2) hay dispuesto un indicador (26) de volumen de flujo del fluido de sellado y un indicador (27) del valor de control de caudal.
- 10.- El caudalímetro de la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** en la proximidad del tubo de medida (2) hay dispuesta una alarma (28) inductiva de límite inferior de caudal, la cual monitoriza que el flotador (12) permanece fuera de su zona de lectura.
- 50 11.- El caudalímetro de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** hay una entrada (7)

de fluido de sellado desde el sello y una salida (8) para el fluido de sellado y porque en conexión con la entrada (7) dese el sello hay dispuesta una válvula de control de presión (9) para regular la presión del fluido de sellado:

12.- El caudalímetro de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** estar provisto de un manómetro (29).

5 13.- El caudalímetro de la reivindicación 12, **caracterizado porque** la válvula de regulación de flujo (6) y el manómetro (29) están colocados en conexión con una conexión (5) de fluido de sellado hacia el sello.

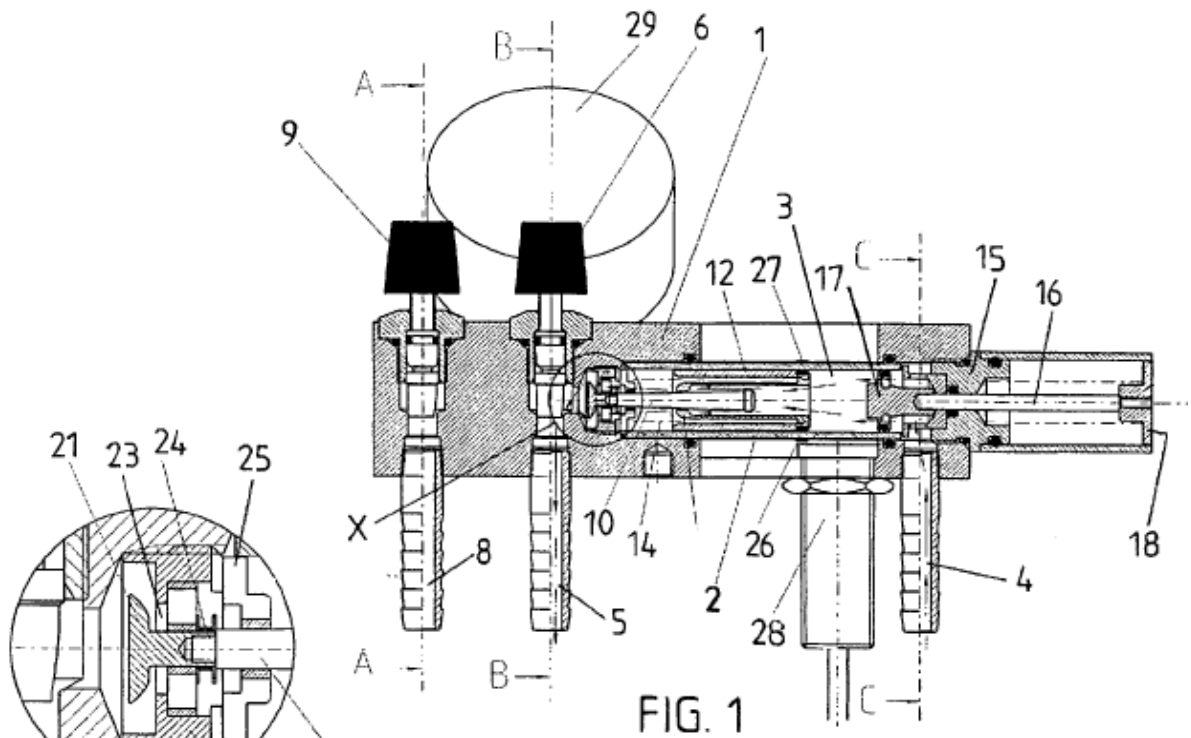


FIG. 1

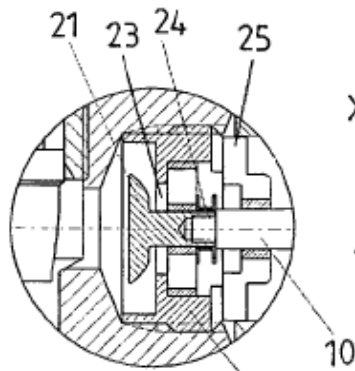
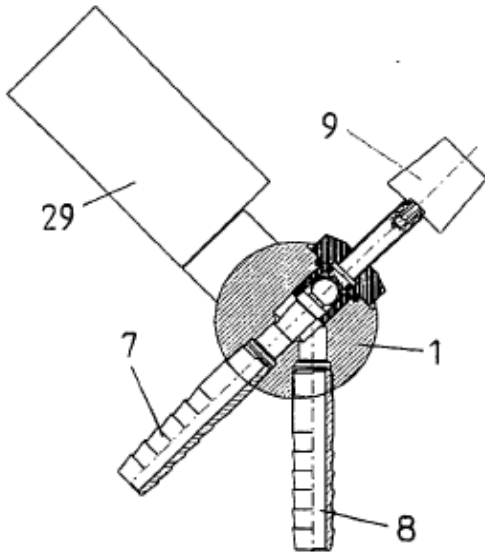
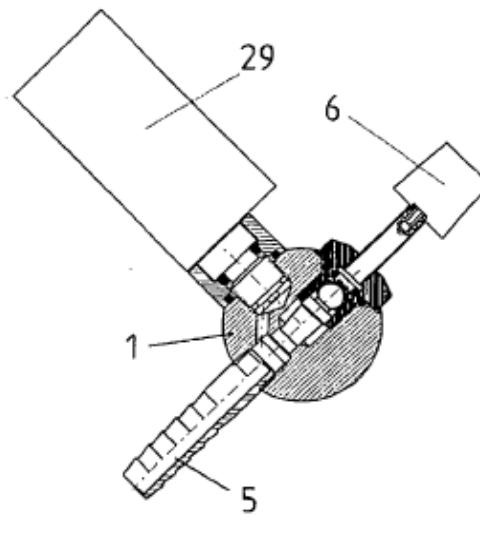


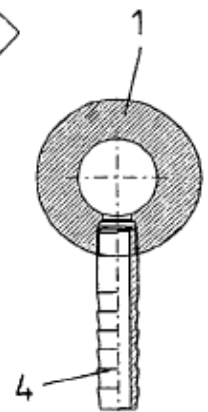
FIG. 5



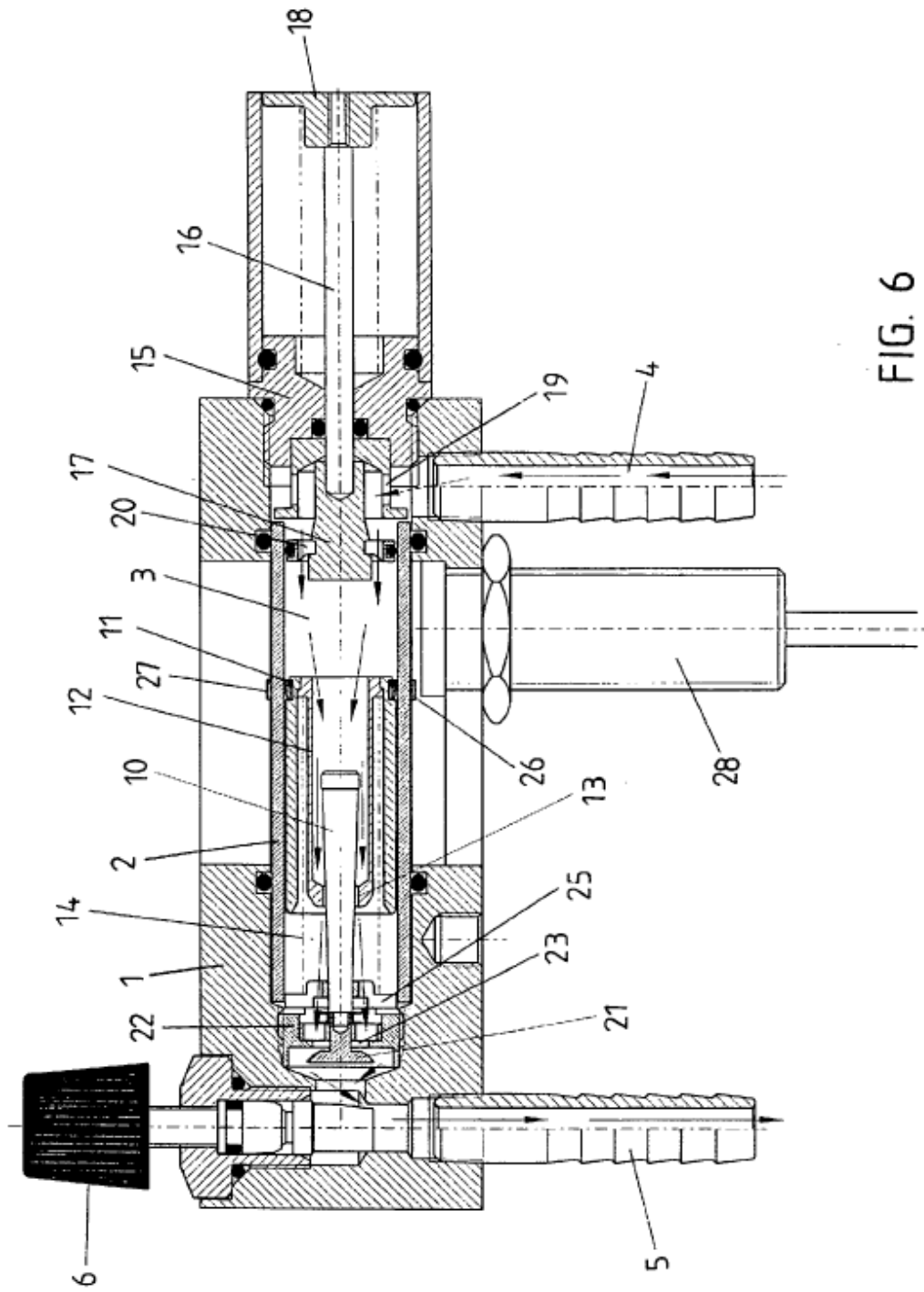
A-A
FIG. 2



B-B
FIG. 3



C-C
FIG. 4



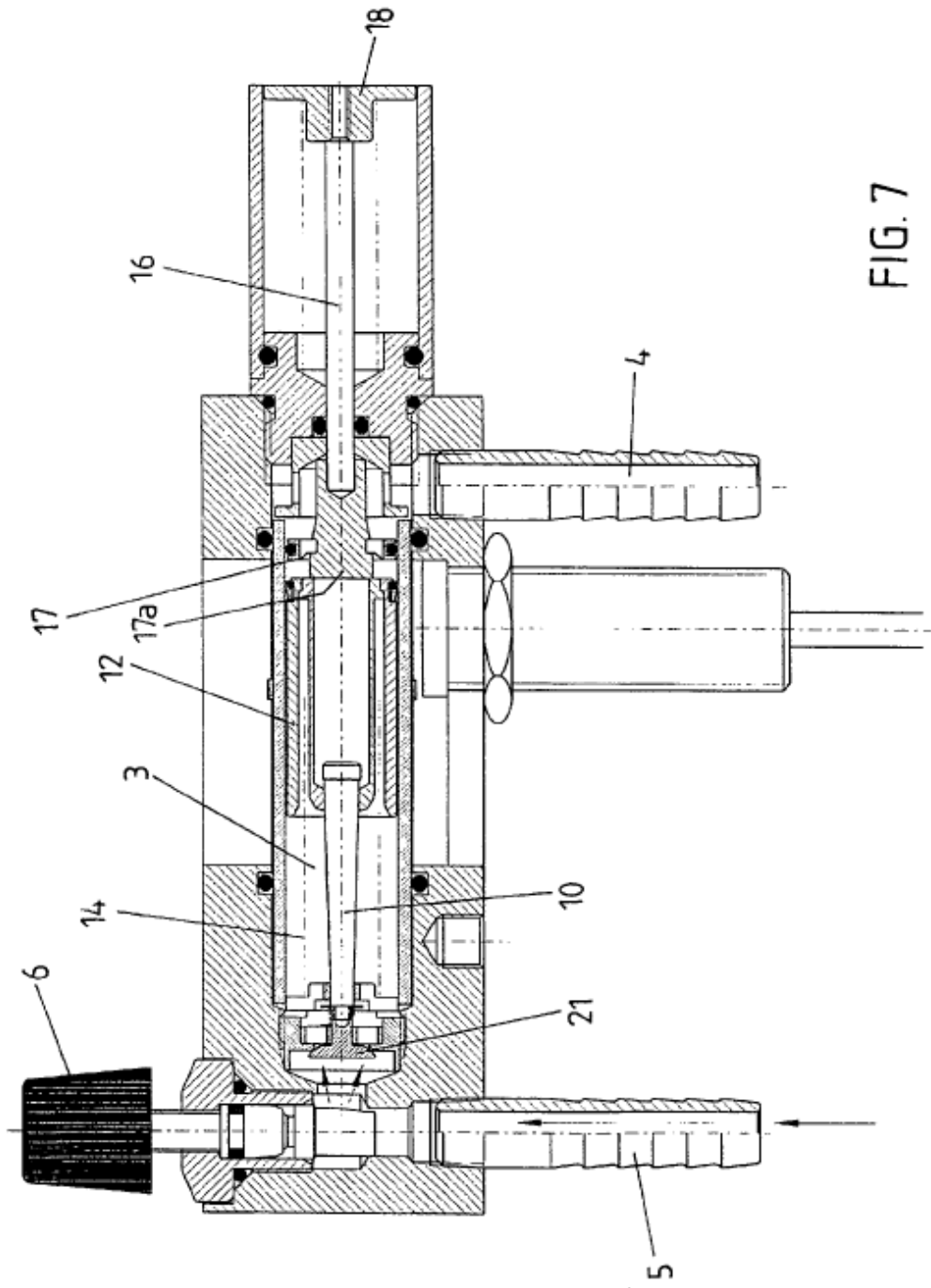


FIG. 7

