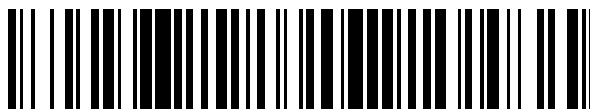


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 128**

51 Int. Cl.:

C23F 13/10 (2006.01)
C23F 13/18 (2006.01)
C23F 13/22 (2006.01)
F04D 7/06 (2006.01)
F04D 29/42 (2006.01)
F16L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.06.2014** **PCT/EP2014/062857**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014** **WO14206839**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2014** **E 14739698 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019** **EP 3017086**

54 Título: **Sistema de conducción de fluidos con protección catódica contra la corrosión**

30 Prioridad:

28.06.2013 DE 102013212725

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.02.2020

73 Titular/es:

KSB SE & CO. KGAA (100.0%)
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal, DE

72 Inventor/es:

BÖHM, ALEXANDER;
KÖFLER, KARL-HEINZ;
PÜTTERICH, ALEXANDER;
SCHRAMM, BERND y
LINDELL, BJÖRN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 740 128 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

Sistema de conducción de fluidos con protección catódica contra la corrosión

5 La invención se refiere a un sistema de conducción de fluidos con protección catódica contra la corrosión con al menos una bomba y / o valvulería con al menos un dispositivo de conexión y con al menos un elemento de tubo con medios de conexión.

10 Dichos sistemas de conducción de fluidos con bombas o valvulería son ampliamente utilizados y se utilizan a menudo para transportar e influir en fluidos o medios corrosivos, por lo que las paredes internas expuestas al fluido o al medio se dañan y luego de un cierto tiempo, se deben reemplazar partes del sistema o de los dispositivos.

15 Para proteger bombas o valvulería contra la corrosión, por ejemplo por el documento KR 100540390 B1 se sabe cómo conectar un perno que conecta la carcasa de una valvulería con un tubo de agua a un ánodo de sacrificio.

Además se conocen bombas, que en el interior de la carcasa presentan ánodos de sacrificio. Ejemplos para esto son los documentos JP 2002295389 A, JP 2002295390 A o JP 2002242874 A.

20 La desventaja de ambas variantes radica en el hecho de que deben realizarse siempre trabajos de mantenimiento recurrentes y, especialmente con ánodos de sacrificio internos, toda la instalación debe desconectarse.

25 Por el documento DE 7603732 U se conoce un tanque de agua, en cuya zona inferior está dispuesto un elemento de calentamiento eléctrico. En la pared interna del contenedor, se forma una capa pasiva de protección contra la corrosión del esmalte. Además, están previstos electrodos solicitados por corriente vagabunda que provoca una protección contra la corrosión catódica, en donde los electrodos pueden controlarse por medio de un potencióstato y un electrodo de referencia a un potencial óptimo y al menos un ánodo de corriente vagabunda está dispuesto cerca del elemento de calentamiento. Sin embargo, una disposición de este tipo demuestra ser inadecuada para instalaciones con un flujo relativamente alto.

30 En el documento DE 42 38 751 A1 para la protección contra la corrosión de superficies de componentes metálicos que colisionan formando huecos están dispuestos ánodos aislados eléctricamente con respecto a las superficies metálicas con respecto a medios de corrosión líquidos conductores de iones. Para mejorar la protección contra la corrosión está previsto incrustar el ánodo conectado a los componentes conectados como cátodos en un cuerpo sólido que presenta una porosidad abierta, que actúa de manera eléctricamente aislante.

35 El documento DE 1 253 994 A desvela una disposición de ánodos para la protección catódica contra la corrosión de bombas centrífugas empleando ánodos alimentados con corriente vagabunda, en donde los ánodos están dispuestos en una o ambas caras de la carcasa de la bomba en la zona del rodete para lograr una distribución lo más uniforme posible de la corriente sobre las superficies internas de la bomba.

40 El documento US 2004/0031697 A1 describe un procedimiento para reducir depósitos en superficies metálicas, que están sometidos a una solución acuosa.

45 Por la patente de Estados Unidos n.º 4.713.158 A se conoce un sistema para proteger catódicamente una estructura dispuesta en un electrolito.

El documento US 2002/0179429 A1 describe ánodos para el uso en bombas sumergibles, hélices y similares.

50 El objetivo de la invención consiste en proporcionar un sistema de conducción de fluidos o un dispositivo de transporte o influencia de caudal suministrado con un sistema de protección contra la corrosión catódica, en el que se superen las desventajas mencionadas anteriormente y a este respecto no se altere el caudal suministrado en el dispositivo o en un sistema de tubería conectado al mismo.

55 El objetivo se logra de acuerdo con la invención porque el sistema de conducción de fluidos comprende ánodos anulares, en donde, en cada caso, un ánodo está dispuesto entre un primer y un segundo dispositivo de conexión y / o entre un primer dispositivo de conexión y un medio de conexión y / o entre un segundo dispositivo de conexión y un medio de conexión, los ánodos están conectados eléctricamente por medio de uno o más conductores que presentan líneas con un equipo de monitoreo y el diámetro interno de los ánodos es igual al diámetro interno del elemento tubular dispuesto en el ánodo respectivo.

60 Siguiendo con la invención, en un diseño adicional, el diámetro interno de los ánodos corresponde al diámetro interno de la abertura de entrada o salida de la bomba o valvulería asociada al ánodo respectivo. Como resultado, se evitan turbulencias y / o los vórtices de flujo en el sistema de conducción de fluidos.

65 En un diseño adicional están previstos uno o más orificios roscados en la carcasa, en los que se atornillan electrodos de referencia conectados de manera eléctricamente conductora con la carcasa. Con ello, es posible poner en contacto

los electrodos de referencia con el fluido o caudal suministrado dentro de la carcasa, sin que estos sobresalgan en el interior de la carcasa o formen un espacio muerto, es decir, una depresión parecida a un agujero ciego. Al mismo tiempo, esta abertura en la carcasa se puede sellar bien.

5 El hecho de que los electrodos de referencia estén dispuestos unos hacia otros de tal manera que la mayor superficie interna posible de la carcasa sea ajustable en términos de potencial, permite un funcionamiento seguro de la instalación. De este modo, se garantiza de forma fiable la monitorización del estado de todas las superficies en contacto con un fluido o medio dentro de la carcasa.

10 Según un diseño adicional, para optimizar el funcionamiento está previsto que el equipo de monitoreo presente una unidad de control o de regulación, un primer rectificador, un segundo rectificador y un módulo de medición.

De acuerdo con la invención, se propone que una primera arandela aislante anular que actúa de forma eléctricamente aislante esté dispuesta entre el ánodo y el primer o el segundo dispositivo de conexión, así como una segunda arandela aislante que actúa de forma eléctricamente aislante entre el ánodo y los medios de conexión. Esto hace posible compensar las distancias variables entre la carcasa de la bomba o de la valvulería con arandelas aislantes de diferente grosor o mediante el uso de varias arandelas aislantes.

20 Para garantizar una protección de aislamiento segura, de acuerdo con la invención, en el primer o segundo dispositivo de conexión y en el dispositivo de conexión de los elementos tubulares están previstos taladros, en los que están dispuestos manguitos aislantes que actúa de manera eléctricamente aislante. Estos se insertan preferiblemente para un montaje sencillo en los orificios.

Para aumentar la protección de aislamiento, los manguitos aislantes presentan un collar en su extremo libre.

25 Los ejemplos de realización de la invención se ilustran en el dibujo y se describen con más detalle a continuación. Muestra

la figura 1 la vista lateral de una bomba de caja espiral dividida horizontalmente, conectada a un sistema de tuberías y conectada con un dispositivo de control y monitoreo,
 la figura 2 el diagrama esquemático de un equipo de monitoreo,
 la figura 3 una valvulería conectada a un sistema de tuberías seccionada y
 la figura 4 la vista detallada de la región de conexión de la bomba de caja espiral y del sistema de tuberías seccionada.

35 La figura 1 muestra un dispositivo 1 que transporta caudal suministrado en forma de una bomba de caja espiral dividida horizontalmente para un sistema de transporte de fluido, en el que el dispositivo o bomba 1 que transporta el caudal suministrado comprende una carcasa 2 con una tubuladura de entrada 3 y una abertura de entrada 4 y una tubuladura de salida 5 con una abertura de salida 6. En la abertura de entrada 4 está configurado un primer dispositivo de conexión 7 y en la abertura de salida 6, un segundo dispositivo de conexión 8, en cada caso en forma de una brida. Mientras que el primer dispositivo de conexión 7 está conectado a un medio de conexión 9, por ejemplo, una brida de conexión, de un elemento de tubo 10, el segundo dispositivo de conexión 8 del dispositivo 1 que transporta caudal suministrado está conectado a un dispositivo de conexión 11 de un elemento de tubo 12.

45 Entre el primer dispositivo de conexión 7 del dispositivo 1 que transporta caudal suministrado y el medio de conexión 9 del elemento tubular 10 está dispuesto un primer ánodo 13, aislado del dispositivo de conexión 7 y del medio de conexión 9 y de configuración anular, realizado como ánodo de corriente vagabunda. Entre el segundo dispositivo de conexión 8 del dispositivo 1 que transporta caudal suministrado y el medio de conexión 11 del elemento tubular 12 está dispuesto un segundo ánodo 14, aislado del dispositivo de conexión 8 y del medio de conexión 11 y de configuración anular, realizado como ánodo de corriente vagabunda. El diámetro interno d_A corresponde a los ánodos 13 y 14, como se muestra en detalle en la figura 4, al diámetro interno d_R de los elementos de tubo 10 y 12 asignados a los ánodos 13 y 14 así como a los diámetros interiores d_v de la abertura de entrada o salida del dispositivo 1 que transporta caudal suministrado dispuesta en los ánodos 13 y 14. Por lo tanto, los ánodos 13 y 14 no sobresalen en la trayectoria de flujo del caudal suministrado y tampoco forman los llamados espacios muertos, es decir, depresiones, por ejemplo, depresiones en forma de ranura anular, en el que pueden aparecer turbulencias. Los ánodos 13 y 14, que se producen esencialmente a partir de una aleación de titanio, en la zona de contacto con el fluido o el caudal suministrado están recubiertos con un sustrato 15, como se muestra en la figura 4, de una mezcla de diferentes óxidos metálicos, por ejemplo iridio, tantalio y / o rutenio.

60 En la tubuladura de entrada 3, está previsto un orificio roscado, no mostrado, en el que está atornillado un primer electrodo de referencia 16. La tubuladura de salida 5 también presenta un orificio roscado, no mostrado, en el que está atornillado un segundo electrodo de referencia 17. En el lado superior del alojamiento 2 un tercer electrodo de referencia 18 está atornillado en otro orificio roscado. El primer, segundo y tercer electrodo de referencia están atornillados en los orificios, conectados eléctricamente a la carcasa 2. Preferiblemente los electrodos de referencia fabricados de zinc puro, de plata o una aleación de plata entran en contacto directo con el fluido o caudal suministrado dentro de la carcasa 2, sin sobresalir hacia el interior de la carcasa o formar un espacio muerto, es decir, una depresión

a modo de un agujero ciego. En la bomba de caja de espiral 1 que se muestra en la Figura 1, se insertan preferiblemente tres electrodos de referencia, si es necesario, en particular en otras formas de carcasa, el número de electrodos de referencia se puede aumentar o disminuir.

Los electrodos de referencia 16, 17 y 18 están dispuestos unos hacia otros preferiblemente de manera que puedan ajustar la mayor superficie interior posible de la carcasa en términos de potencial. La figura 1 muestra además un equipo de monitoreo 19, que está alojado, por ejemplo, en un armario de distribución. El equipo de monitoreo 19 presenta una unidad de control o regulación 20 mostrada con mayor detalle en la figura 2, un primer rectificador 21, un segundo rectificador 22 y un módulo de medición 23. Desde el primer rectificador 21, una línea 24 que comprende uno o más conductores conduce al primer ánodo 13. El segundo rectificador 22 está conectado al segundo ánodo 14 a través de una línea 25 que comprende uno o más conductores. A través de una línea 26 que comprende uno o más conductores la carcasa 2 está conectada tanto al primer rectificador 21 como al segundo rectificador 22. El módulo de medición 23 está conectado al primer electrodo de referencia 16 con una línea 27 que presenta uno o más conductores y está conectado al tercer electrodo de referencia 18 a través de una línea 28 que presenta uno o más conductores. Una línea 29 que presenta uno o más conductores conduce al segundo electrodo de referencia 17. Una línea 30 que presenta uno o más conductores puede guiarse hacia dispositivos externos de entrada / salida, equipos de medición y / o monitoreo u ordenadores adicionales, no representados.

Al equipo 19 de monitoreo se suministra energía eléctrica por lo demás mediante una fuente de tensión alterna convencional a través de una línea de suministro 31. Preferiblemente, el equipo de monitoreo 19 también está conectado además a una línea de alimentación de alarma 32.

La figura 3 muestra un dispositivo 101 de influencia de caudal suministrado en forma de una valvulería, en particular válvula de compuerta, para un sistema de conducción de fluidos. El dispositivo o valvulería 101 que influye en el caudal suministrado presenta una carcasa 102 con una tubuladura de entrada 103 y una abertura de entrada 104 y una tubuladura de salida 105 con una abertura de salida 106. En la abertura de entrada 104 está configurado un primer dispositivo de conexión 107 y en la abertura de salida 106, un segundo dispositivo de conexión 108, en cada caso en forma de una brida. El primer dispositivo de conexión 107 está conectado a un medio de conexión 109 de un elemento de tubo 110 y el segundo dispositivo de conexión 108 del dispositivo que influye en el caudal suministrado 101 está conectado a un medio de conexión 111 de un elemento de tubo 112.

Entre el primer dispositivo de conexión 107 del dispositivo 101 que influye en el caudal suministrado y el medio de conexión 109 del elemento de tubo 110 está dispuesto un primer ánodo 113, aislado del dispositivo de conexión 107 y del medio de conexión 109 y de configuración anular. Entre el segundo dispositivo de conexión 108 de la valvulería 101 y el medio de conexión 111 del elemento de tubo 112 está dispuesto un segundo ánodo 114, aislado del dispositivo de conexión 108 y del medio de conexión 111 y de configuración anular. El diámetro interno d_A de los ánodos 113 y 114 corresponde sustancialmente al diámetro interno d_R de los elementos de tubo 110 y 112 y al diámetro interno d_v de las aberturas de entrada y salida 104 o 106, respectivamente. La estructura de los ánodos corresponde a la estructura descrita con referencia a la figura 1.

En la tubuladura de entrada 103, un primer electrodo de referencia 116 está atornillado en un orificio roscado. Un segundo electrodo de referencia 117 se atornilla en un orificio roscado en el tubo de salida 105. Si es necesario, en la parte superior de la carcasa 102, un tercer electrodo de referencia 118 puede estar atornillado en un orificio roscado adicional. El primer, segundo y tercer electrodo de referencia están atornillados en los orificios y a este respecto están conectados eléctricamente con la carcasa 102. Los electrodos de referencia entran en contacto directo con el fluido dentro de la carcasa 2, sin sobresalir en el interior del interior de la valvulería o formar un espacio muerto.

La conexión de la carcasa 102, de los electrodos de referencia 116, 117 y 118 así como de los ánodos 113 y 114 a una unidad de monitoreo, que no se muestran en este caso, tiene lugar de acuerdo con los ejemplos de circuito que se muestran en la figura 1 y la figura 2.

La figura 4 muestra la ilustración detallada de la tubuladura de salida 5 del dispositivo 1 que transporta caudal suministrado el elemento de tubo 12. El segundo ánodo 14 está dispuesto entre el segundo dispositivo de conexión 8 del dispositivo 1 que transporta caudal suministrado y el dispositivo de conexión 11 del elemento de tubo 12. Una primera arandela aislante 33 anular y que actúa de manera eléctricamente aislante está dispuesta entre el segundo ánodo 14 y el segundo dispositivo de conexión 8 del dispositivo 1 que transporta caudal suministrado. Entre el segundo ánodo 14 y el dispositivo de conexión 11 del elemento de tubo 12 está dispuesta una segunda arandela aislante 34 anular y que actúa de manera eléctricamente aislante. El diámetro interno de las arandelas aislantes no especificado en las figuras corresponde a los diámetros interiores d_A de los ánodos y los diámetros interiores de las aberturas de entrada o salida del dispositivo 1 que transporta caudal suministrado. En el segundo dispositivo de conexión 8 están previstos orificios 35 y en el dispositivo de conexión 11 orificios 36. En los orificios 35 o 36 están insertados manguitos 37 que actúa de manera eléctricamente aislante. Los manguitos aislantes pueden estar configurados de una o varias partes y, dado el caso en su extremo libre presentan un collar 38, en el que una cabeza de tornillo no ilustrada o una tuerca roscada entren en contacto. Opcionalmente, se pueden utilizar arandelas anulares independientes que actúan de manera eléctricamente aislante. Esta disposición de ánodos de corriente vagabunda, arandelas aislantes y manguitos aislantes está prevista igualmente para la tubuladura de entrada del dispositivo 1 que transporta caudal

suministrado, así como para tubuladuras de entrada y salida del dispositivo 101 que influye en el caudal suministrado.

En el equipo de monitoreo 19 mostrado en las Figuras 1 y 2, se genera la corriente continua requerida para la protección catódica, que se guía a través de la línea 24 desde el primer rectificador 21 hasta el ánodo 13 y desde el segundo rectificador 22 a través de la línea 25 hasta el segundo ánodo 14. La tarea del equipo de monitoreo 19 es principalmente ajustar las señales enviadas a través de los electrodos de referencia 16, 17 y 18 con respecto al potencial dentro de la carcasa de bomba con los valores límite preajustados y, dado el caso, adaptar a través de la corriente continua guiada hacia los ánodos 13 y 14. Esto se cumple en la misma medida al dispositivo 101 que influye en el caudal suministrado que se muestra en la Figura 3 con los ánodos 113 y 114, así como los electrodos de referencia 116, 117 y 118.

Lista de referencias

1	Dispositivo que transporta caudal suministrado, bomba	29	línea
2	carcasa de la bomba	30	línea
3	tubuladura de entrada	31	línea de suministro
4	abertura de entrada	32	línea de alimentación de alarma
5	tubuladura de salida	33	primera arandela aislante
6	abertura de salida	34	segunda arandela aislante
7	primer dispositivo de conexión	35	orificio
8	segundo dispositivo de conexión	36	orificio
9	medio de conexión	37	manguito aislante
10	elemento de tubo	38	collar
11	medio de conexión	101	dispositivo que influye en el caudal suministrado, valvulería
12	elemento de tubo	102	carcasa
13	primer ánodo	103	tubuladura de entrada
14	segundo ánodo	104	abertura de entrada
15	sustrato	105	tubuladura de salida
16	primer electrodo de referencia	106	abertura de salida
17	segundo electrodo de referencia	107	primer dispositivo de conexión
18	tercer electrodo de referencia	108	segundo dispositivo de conexión
19	equipo de monitoreo	109	dispositivo de conexión
20	unidad de control o de regulación	110	elemento de tubo
21	primer rectificador	111	dispositivo de conexión
22	segundo rectificador	112	elemento de tubo
23	módulo de medición	113	primer ánodo
24	línea	114	segundo ánodo
25	línea	115	sustrato
26	línea	116	primer electrodo de referencia
27	línea	117	segundo electrodo de referencia
28	línea	118	tercer electrodo de referencia

REIVINDICACIONES

1. Sistema de conducción de fluidos con protección catódica contra la corrosión con al menos una bomba (1) y / o valvulería (101) con al menos un dispositivo de conexión y con al menos un elemento de tubo con medios de conexión, caracterizado por que
5 el sistema de conducción de fluidos comprende ánodos anulares (13, 14, 113, 114), en donde entre un primer (7, 107) y un segundo dispositivo de conexión (8, 108) y / o entre un primer dispositivo de conexión (7, 107) y un medio de conexión (9, 109) y / o entre un segundo dispositivo de conexión (8, 108) y un medio de conexión (11, 111) está dispuesto en cada caso un ánodo (13, 14, 113, 114), los ánodos (13, 14, 113, 114) están conectados eléctricamente
10 a un equipo de monitoreo (19) por medio de uno o varios conductores (24, 25) y el diámetro interno (d_A) de los ánodos (13, 14, 113, 114) es igual al diámetro interno (d_R) de los elementos de tubo (10, 12, 110, 112) dispuestos en el ánodo respectivo (13, 14, 113, 114).
2. Sistema de conducción de fluidos según la reivindicación 1, caracterizado por que el diámetro interno (d_{ia}) de los
15 ánodos (13, 14, 113, 114) corresponde al diámetro interno (d_v) de la abertura de entrada o salida de la bomba (1) o valvulería (101) asociada al ánodo respectivo (13, 14, 113, 114).
3. Sistema de conducción de fluidos según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la bomba (1) o valvulería (101) presenta una carcasa (2, 102), en la que están previstos uno o varios orificios roscados, en los que están
20 atornillados electrodos de referencia (16, 17, 18, 116, 117, 118) conectados eléctricamente con la carcasa (2, 102).
4. Sistema de conducción de fluidos según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los electrodos de referencia (16, 17, 18, 116, 117, 118) están dispuestos unos hacia otros de tal manera que la mayor superficie interna
25 posible de la carcasa (2, 102) puede ajustarse en cuanto al potencial.
5. Sistema de conducción de fluidos según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el equipo de monitoreo (19) presenta una unidad de control o de regulación (20), un primer rectificador (21), un segundo rectificador (22) y un módulo de medición (23).
6. Sistema de conducción de fluidos según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que una primera
30 arandela aislante (33) anular y que actúa de manera eléctricamente aislante está dispuesta entre el ánodo (13, 14, 113, 114) y el primer y el segundo dispositivo de conexión (7, 8, 107, 108) así como una segunda arandela aislante (34) que actúa de manera eléctricamente aislante está dispuesta entre el ánodo (13, 14, 113, 114) y el medio de
35 conexión (9, 11, 109, 111).
7. Sistema de conducción de fluidos según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que en el primer y el segundo dispositivo de conexión (7, 8, 107, 108) están previstos orificios (35) y en el medio de conexión (9, 11, 109, 111) orificios (36), en los que están dispuestos manguitos aislantes (37) que actúan de manera eléctricamente aislante.
8. Sistema de conducción de fluidos según la reivindicación 7, caracterizado por que los manguitos aislantes (37)
40 presentan en su extremo libre un collar (38).

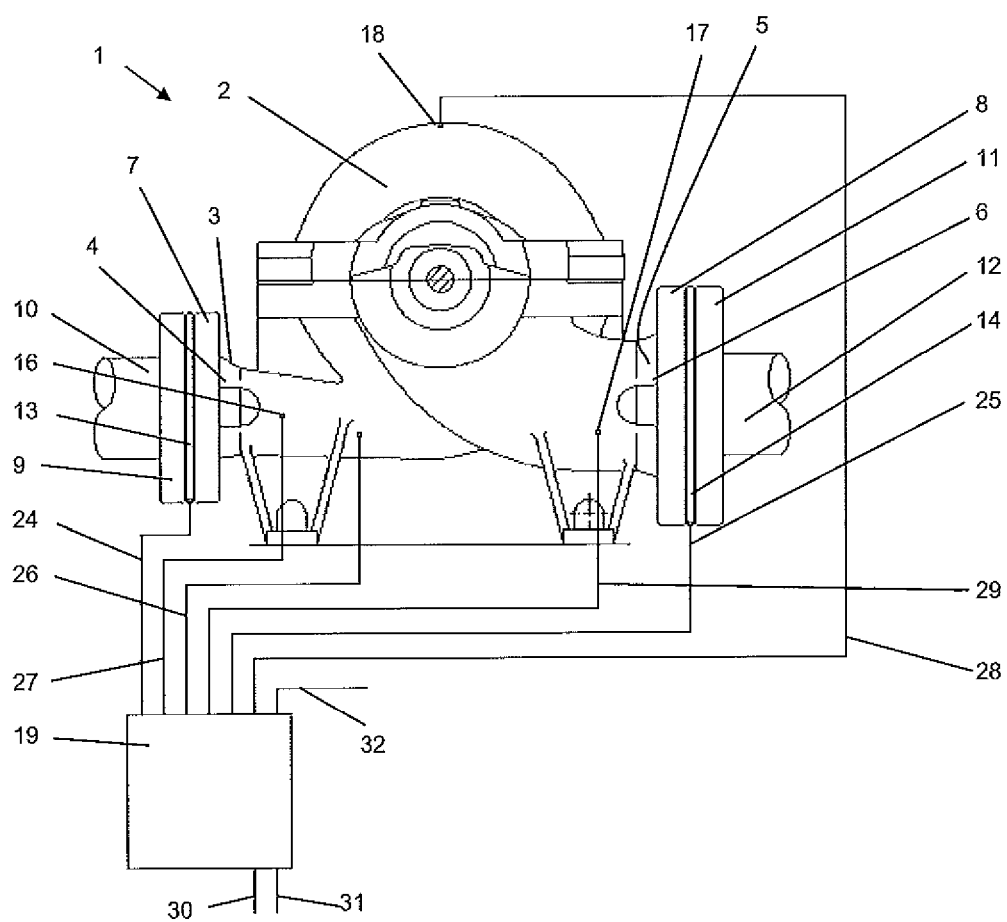


Fig. 1

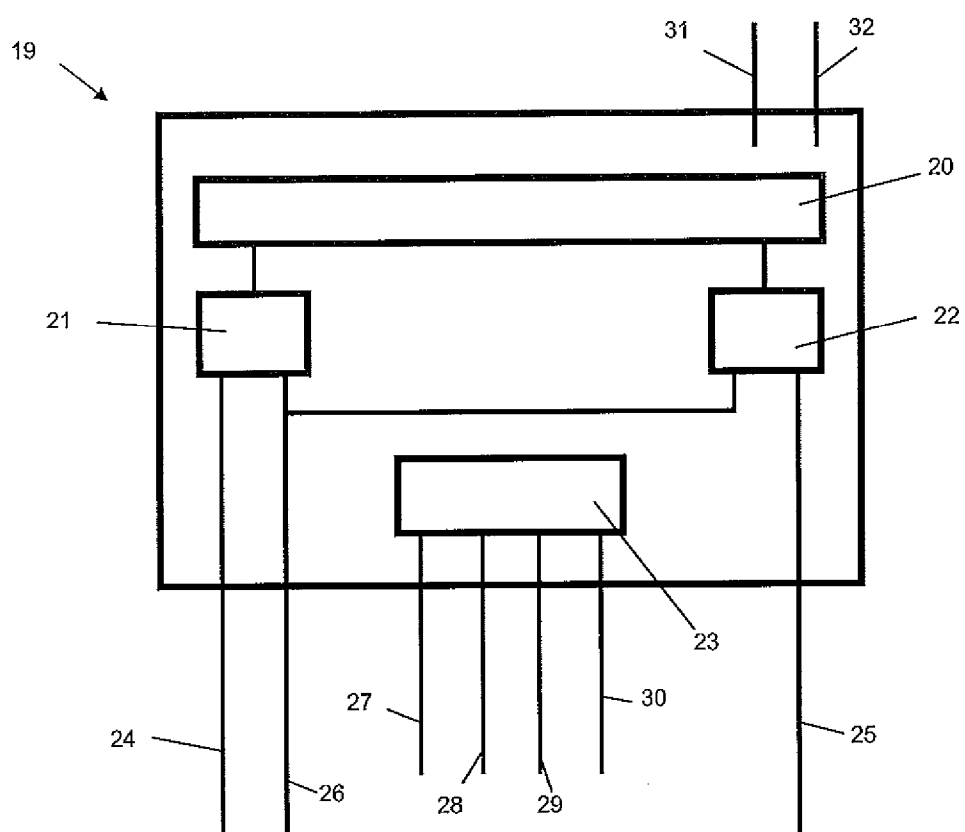


Fig. 2

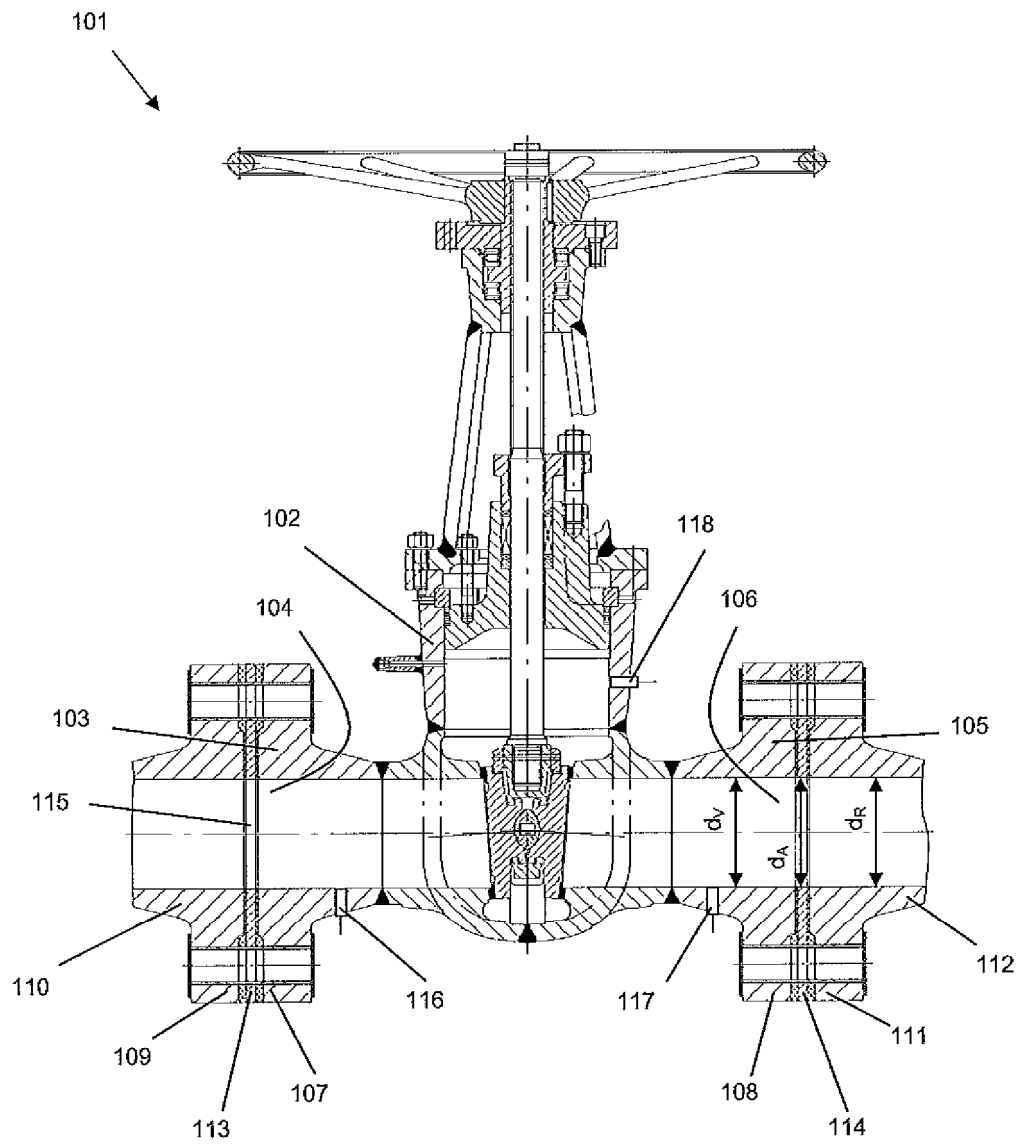


Fig. 3

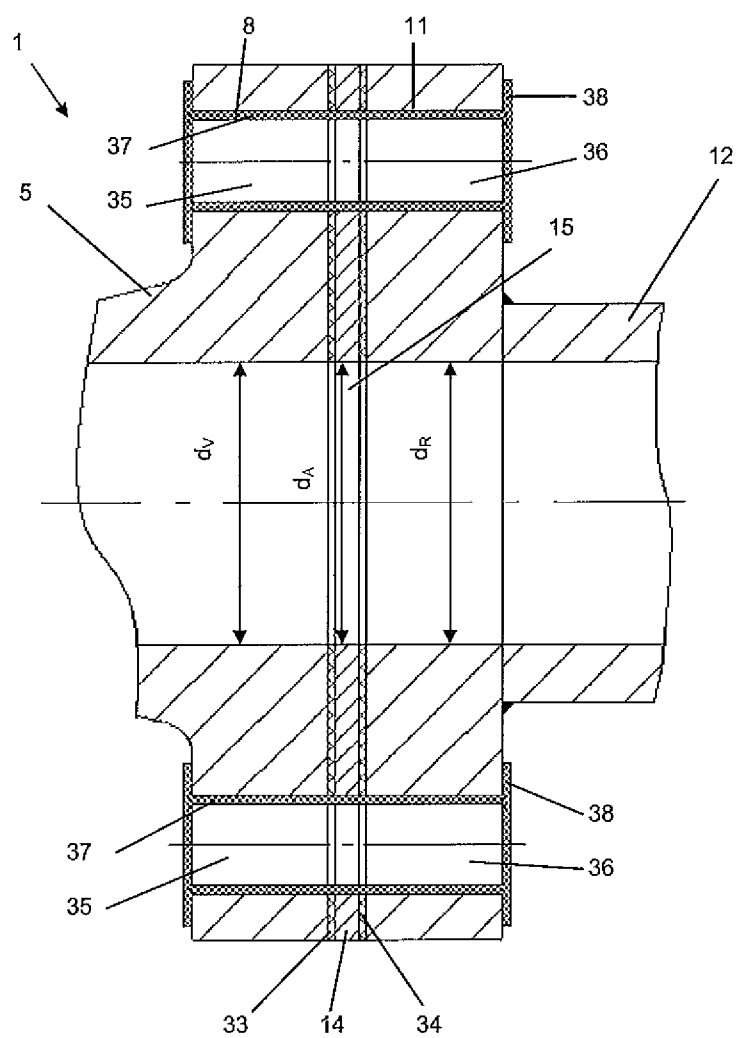


Fig. 4