

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 036**

51 Int. Cl.:

F16K 1/12 (2006.01)

F16K 31/122 (2006.01)

F16K 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2014** **E 14173894 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017** **EP 2960560**

54 Título: **Sistema de protección contra la presión de alta integridad para una línea de fluido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.07.2017

73 Titular/es:

MOKVELD VALVES B.V. (100.0%)
Nijverheidsstraat 67
2802 AJ Gouda, NL

72 Inventor/es:

ESVELDT, VINCENT

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 625 036 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 protección contra la presión de alta integridad para una línea de fluido

Campo técnico

5 La invención se refiere, en general, a Sistemas de protección contra la presión de alta integridad (HIPPS) y, en particular, a tales HIPPS, en la que el HIPPS tiene una válvula de apertura/cierre, con una carcasa, en la que la carcasa tiene una entrada y una salida, y un conducto para el paso de un fluido desde la entrada hasta la salida, y con un miembro de cierre, en el que, en la posición abierta, el miembro de cierre abre el conducto para permitir el paso y, en la posición de cierre, el miembro de cierre cierra el conducto para impedir el paso, y un accionador hidráulico, que tiene un elemento de control que está fijado cinemáticamente al miembro de cierre, y una unidad de suministro hidráulica conmutable, que suministra, en un estado activo, a una cara de control del elemento de control una presión de control y libera, en un estado pasivo, la presión de control desde la cara de control, un sensor que mide una presión del fluido, aguas abajo de la salida, y un solucionador lógico que compara la presión con un valor crítico, que conmuta la unidad de suministro hidráulica al estado activo para permitir que el miembro de cierre permanezca en la posición abierta, en el momento en que la presión es inferior al valor crítico, y que conmuta la unidad de suministro hidráulica al estado pasivo para permitir que el miembro de cierre se mueva hasta la posición de cierre, o permanezca en dicha posición, en el momento en que la presión excede el valor crítico. Por razones de seguridad, los sistemas HIPPS requieren siempre una acción manual para su apertura.

Antecedentes de la técnica

20 Los Sistemas de protección contra la presión de alta integridad (HIPPS) son Sistemas instrumentados de seguridad (SIS) conocidos comúnmente para impedir condiciones inseguras causadas por una subida de presión en una tubería. Las válvulas HIPPS requieren dimensiones de alta fiabilidad y estarán diseñadas para cerrar la tubería en cualquier situación en la que se requiera. Cuando se detecta una presión crítica, el elemento final (válvula) se cierra para impedir una presurización adicional de la tubería aguas abajo. Las válvulas HIPPS conocidas tienen un accionador externo, usando a menudo estos accionadores unos muelles/elementos hidráulicos y siendo muy grandes para establecer una seguridad suficiente que sea capaz de cerrar la válvula en cualquier situación. Estos accionadores externos podrían fallar, dando como resultado una pérdida de la fuerza de accionamiento.

El folleto "First in safety -Safety instrumented system- HIPPS", publicado por Mokveld, describe tal válvula HIPPS.

Problema a resolver

30 Un objeto de la invención es proporcionar una válvula en la que la fuerza de accionamiento está presente intrínsecamente cuando se tiene que cerrar la válvula.

Compendio de la invención

35 La invención sugiere que una cara opuesta del elemento de control, opuesta a la cara de control, esté expuesta a la presión del fluido, de manera que la presión del fluido empuje el miembro de cierre hasta la posición de cierre. En un HIPPS según la invención, la presión ascendente aguas abajo del propio fluido es el medio que actúa, cerrando la válvula de apertura/cierre.

En un HIPPS preferido según la invención, el accionador está dispuesto en el interior de la carcasa. En tal HIPPS, el accionador está protegido contra la presión y contra otros impactos procedentes del entorno, en particular en zonas submarinas, y en aplicaciones en el fondo del mar. Alternativamente, p. ej., en válvulas esféricas, el accionador puede estar dispuesto en el exterior de la carcasa.

40 En tal HIPPS, el conducto rodea preferiblemente el accionador. Con el conducto rodeando el accionador, dentro de una carcasa interior, la válvula de apertura/cierre está básicamente equilibrada en presión. Alternativamente, el conducto puede estar formado al lado del accionador, para evitar el desgaste de la carcasa interior.

En un HIPPS preferido adicional según la invención, el elemento de control es un pistón del accionador hidráulico. Se prefiere tal HIPPS, en particular, para diámetros grandes.

45 En un HIPPS alternativamente preferido según la invención, el elemento de control es un cuerpo de cilindro del accionador hidráulico. Se prefiere tal HIPPS, en particular, para diámetros más pequeños.

En un HIPPS preferido adicional según la invención, un muelle empuja el miembro de cierre hasta la posición de cierre. Los estándares comunes para el HIPPS sugieren tales muelles adicionales, para ayudar al cierre de la válvula.

50 En un HIPPS preferido adicional según la invención, al menos un sensor identifica la posición del miembro de cierre. La inclusión de un sensor en la válvula de apertura/cierre proporciona que se supervise el estado del HIPPS.

En un HIPPS preferido adicional según la invención, el miembro de cierre tiene un orificio, dando paso al fluido desde la salida, a través del miembro de cierre, hasta la cara trasera del elemento de control. Un orificio formado en el miembro de cierre proporciona la conexión más sencilla desde la salida de la válvula, hacia dentro de la carcasa interior.

- 5 La invención sugiere además un método para accionar tal HIPPS en una línea de fluido, en el que una cara opuesta del elemento de control, opuesta a la cara de control, está expuesta a la presión, de manera que la presión del fluido empuja el miembro de cierre hasta la posición de cierre. El método según la invención se puede ejecutar usando el HIPPS descrito en lo anterior y presenta las mismas ventajas.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

- 10 El aparato según la invención y el método asociado se describen a continuación con más detalle haciendo referencia a las realizaciones preferidas ilustradas en las figuras de los dibujos.

La figura 1 muestra esquemáticamente un primer HIPPS según la invención,

la figura 2 muestra esquemáticamente la válvula de apertura/cierre de este HIPPS, y

la figura 3a/b muestra esquemáticamente esta válvula de apertura/cierre en las posiciones abierta y cerrada,

- 15 la figura 4a/b muestra una válvula de apertura/cierre de un segundo HIPPS según la invención en estas posiciones, y

la figura 5 muestra un detalle técnico de esta válvula de apertura/cierre,

la figura 6a/b muestra una válvula de apertura/cierre de un tercer HIPPS según la invención en estas posiciones, y

la figura 7 muestra un detalle técnico de esta válvula de apertura/cierre.

- 20 Un primer HIPPS 1 según la invención se muestra en la figura 1. El primer HIPPS 1 tiene una válvula de apertura/cierre 2 para su aplicación dentro de una línea de fluido, un accionador hidráulico 3 integrado en la válvula de apertura/cierre 2 y una unidad de suministro hidráulica 4. No se muestran los elementos adicionales conocidos comúnmente del primer HIPPS 1, a saber, un sensor que mide la presión de un fluido que circula a través de la válvula de apertura/cierre 2 y un solucionador lógico para interpretar los datos procedentes del sensor.

- 25 La unidad de suministro hidráulica 4 tiene un depósito a baja presión 5 y un depósito a alta presión 6 para un fluido hidráulico, una bomba 7 para el fluido hidráulico entre el depósito a baja presión 5 y el depósito a alta presión 6, y una válvula de 3/2 8 que conecta el depósito a baja presión 5 o el depósito a alta presión 6 al accionador hidráulico 3 a través de una línea hidráulica 9. El solucionador lógico acciona la válvula de 3/2 8.

- 30 La válvula de apertura/cierre 2, mostrada con detalle en la figura 2, tiene una carcasa 10, comprendiendo la carcasa 10 una entrada 11 y una salida 12, y un conducto 13 para el paso del fluido desde la entrada 11 hasta la salida 12.

La válvula de apertura/cierre 2 tiene un miembro de cierre 14 en forma de copa, que es desplazable axialmente en una dirección de la entrada 11 a la salida 12, desde la posición abierta hasta la posición de cierre. El miembro de cierre 14 forma parte de una carcasa interior 15 dentro de la carcasa 10, que encierra al accionador hidráulico 3, y está rodeado por el conducto 13.

- 35 Una pared lateral 16 cilíndrica del miembro de cierre 14 está sellada dinámicamente a unos asientos 17, tanto en la carcasa interior 15, como en la carcasa 10. Una base 18 del miembro de cierre 14 tiene un orificio 19 que da paso al fluido desde la salida 12, a través del miembro de cierre 14, hasta una cara trasera 20 del elemento de control.

- 40 Un cuerpo de cilindro 21 del accionador hidráulico 3 está fijado a la carcasa interior 15, mientras que un pistón desplazable 22 -que forma un elemento de control 23- dentro del cuerpo de cilindro 21 está conectado al miembro de cierre 14 por una varilla de conexión 24. El elemento de control 23 tiene una cara de control 25, que mira hacia una tapa de cilindro 26 del accionador hidráulico 3.

La válvula de apertura/cierre 2 tiene además un muelle 27 soportado entre la tapa de cilindro 26 del accionador hidráulico 3 y el miembro de cierre 14.

- 45 En un estado activo de la unidad de suministro hidráulica 4, se suministra al interior del accionador hidráulico 3 una presión de control, que genera una fuerza de control sobre la cara de control 25, tirando del miembro de cierre 14 hasta la posición abierta, como se muestra en la figura 3a. El conducto 13 está abierto desde la entrada 11 hasta la salida 12, permitiendo el paso del fluido a través de la línea de fluido.

Dentro de la carcasa interior 15, la presión del fluido, aguas abajo de la salida 12, genera una fuerza de cierre a la cara trasera 20 del elemento de control 23. Con más precisión, la fuerza de cierre es proporcional al área en exceso

de las caras visibles de las partes desplazables -es decir, el elemento de control 23 y el miembro de cierre- observadas desde la entrada 11 sobre las caras visibles de las mismas, observadas desde la salida 12.

5 En el momento en que esta fuerza de cierre, añadida a la fuerza elástica, excede la fuerza de control, empuja el cierre hasta la posición de cierre, como se muestra en la figura 3b. El elemento de control 23 cierra el conducto 13 e impide el paso del fluido a través de la línea de fluido.

10 Se empuja así el miembro de cierre 14 hasta la posición de cierre, cuando en un estado pasivo de la unidad de suministro hidráulica 4, la presión de control se libera de la cara de control 25. Además, se empuja también el miembro de cierre 14 hasta la posición de cierre, con la cara de control 25 bajo la presión de control, cuando la presión aguas abajo excede un nivel de cierre de emergencia definido por la presión de control de la unidad de suministro hidráulica 4, y por la fuerza elástica.

15 Las figuras 4a y 4b muestran una segunda válvula de apertura/cierre 28 de otro HIPPS según la invención. La segunda válvula de apertura/cierre 28 tiene básicamente todas las características de la primera válvula de apertura/cierre 2 descrita en lo anterior, y tiene un tamaño de reborde de 1,2 metros (48 pulgadas). La base 29 del miembro de cierre 30 forma una rueda con radios y está atornillada a la pared lateral 31 cilíndrica. La figura 4a muestra la segunda válvula de apertura/cierre 28 en la posición abierta y la figura 4b en la posición de cierre. La figura 5 muestra con detalle el accionador hidráulico 32 y el miembro de cierre 30 de la segunda válvula de apertura/cierre 28.

20 Las figuras 6a y 6b muestran una tercera válvula de apertura/cierre 33 de otro HIPPS más según la invención. La tercera válvula de apertura/cierre 33 se asemeja, en principio, a la segunda válvula de apertura/cierre 28, pero tiene un tamaño de reborde de 0,15 metros (6 pulgadas), solamente. Otros HIPPS según la invención pueden tener, por supuesto, válvulas de apertura/cierre con cualquier tamaño de reborde entre estos dos valores extremos. La figura 6a muestra la tercera válvula de apertura/cierre 33 en la posición abierta y la figura 6b en la posición de cierre. La figura 7 muestra con detalle el accionador hidráulico 34 y el miembro de cierre 35 de la tercera válvula de apertura/cierre 33.

25 En la tercera válvula de apertura/cierre 33, un pistón 36 del accionador hidráulico 34 está fijado a la carcasa interior 37, y la línea hidráulica 38 está integrada así en el vástago de pistón 39. Un cuerpo de cilindro 40 -que forma un elemento de control 41- es desplazable y está atornillado a la pared lateral 42 cilíndrica del miembro de cierre 35. El muelle 43 está soportado entre el vástago de pistón 39 y el miembro de cierre 35.

30 La tercera válvula de apertura/cierre 33 tiene además un imán permanente 44 fijado al miembro de cierre 35 y dos cabezales sensores 45 para detectar la posición del imán permanente 44 y, así, del miembro de cierre 35.

Los dibujos están simplificados y, en particular, no se muestran los elementos de sellado.

En las figuras, son

- 1 HIPPS
- 2 válvula de apertura/cierre
- 35 3 accionador hidráulico
- 4 unidad de suministro hidráulica
- 5 depósito a baja presión
- 6 depósito a alta presión
- 7 bomba
- 40 8 válvula de 3/2
- 9 línea hidráulica
- 10 carcasa
- 11 entrada
- 12 salida
- 45 13 conducto
- 14 miembro de cierre
- 15 carcasa interior

ES 2 625 036 T3

| | | |
|----|----|----------------------------|
| | 16 | pared lateral |
| | 17 | asiento |
| | 18 | base |
| | 19 | orificio |
| 5 | 20 | cara trasera |
| | 21 | cuerpo de cilindro |
| | 22 | pistón |
| | 23 | elemento de control |
| | 24 | varilla de conexión |
| 10 | 25 | cara de control |
| | 26 | tapa de cilindro |
| | 27 | muelle |
| | 28 | válvula de apertura/cierre |
| | 29 | base |
| 15 | 30 | miembro de cierre |
| | 31 | pared lateral |
| | 32 | accionador hidráulico |
| | 33 | válvula de apertura/cierre |
| | 34 | accionador hidráulico |
| 20 | 35 | miembro de cierre |
| | 36 | pistón |
| | 37 | carcasa interior |
| | 38 | línea hidráulica |
| | 39 | vástago de pistón |
| 25 | 40 | cuerpo de cilindro |
| | 41 | elemento de control |
| | 42 | pared lateral |
| | 43 | muelle |
| | 44 | imán permanente |
| 30 | 45 | cabezal sensor |

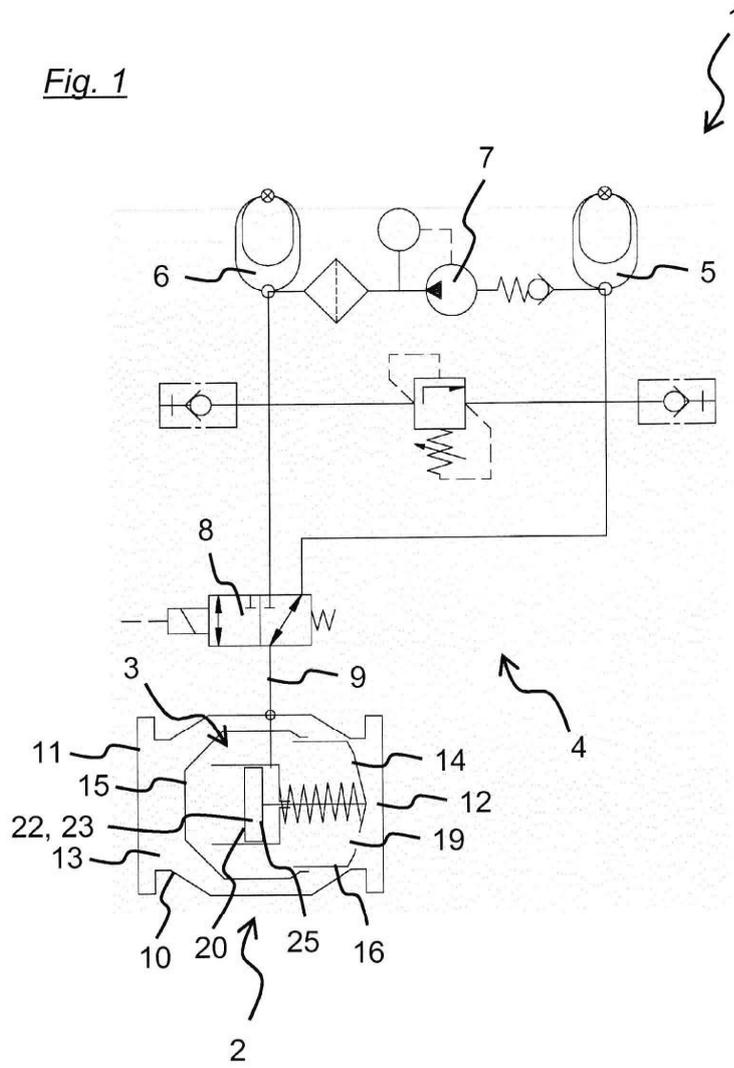
REIVINDICACIONES

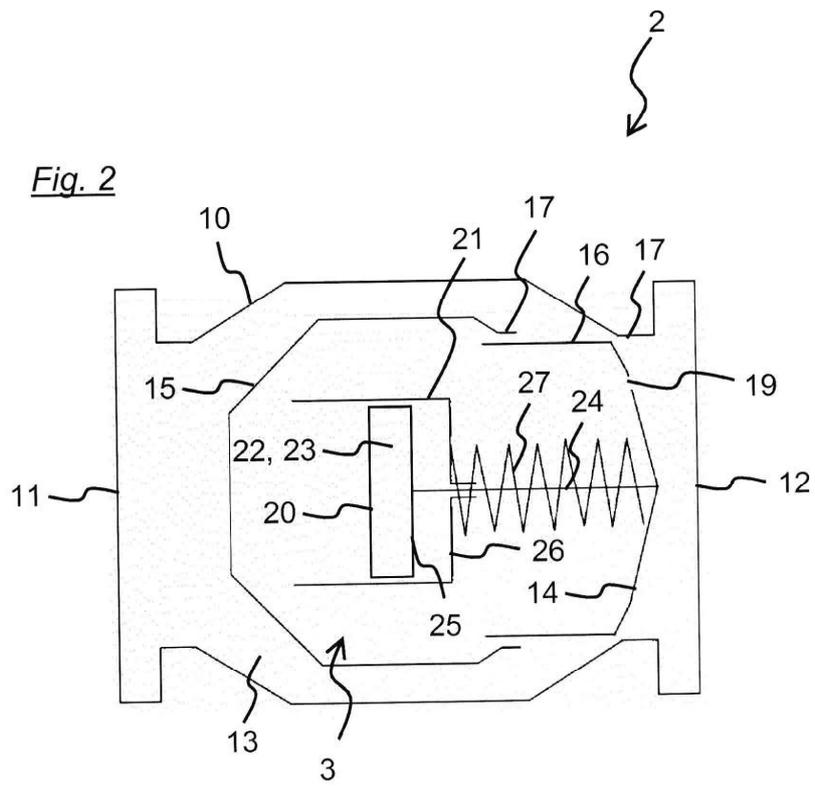
1. Sistema de protección contra la presión de alta integridad (HIPPS 1) para una línea de fluido, en el que el HIPPS (1) tiene
- 5 a. una válvula de apertura/cierre (2, 28, 33), con una carcasa (10), en la que la carcasa (10) tiene una entrada (11) y una salida (12), y un conducto (13) para el paso de un fluido desde la entrada (11) hasta la salida (12), y con un miembro de cierre (14, 30, 35), que es desplazable axialmente en una dirección de la entrada (11) a la salida (12), desde la posición abierta hasta la posición de cierre, en el que, en la posición abierta, el miembro de cierre (14, 30, 35) abre el conducto (13) para permitir el paso y, en la posición de cierre, el miembro de cierre (14, 30, 35) cierra el conducto (13) para impedir el paso, y
- 10 b. un accionador hidráulico (3, 32, 34), que tiene un elemento de control (23, 41) que está fijado cinemáticamente al miembro de cierre (14, 30, 35), y
- c. una unidad de suministro hidráulica (4) conmutable, que suministra, en un estado activo, a una cara de control (25) del elemento de control (23, 41) una presión de control y libera, en un estado pasivo, la presión de control desde la cara de control (25),
- 15 d. un sensor que mide una presión aguas abajo del fluido, aguas abajo de la salida (12),
- e. y un solucionador lógico
- i. que compara la presión aguas abajo con un valor crítico,
- 20 ii. que conmuta la unidad de suministro hidráulica (4) al estado activo para permitir que el miembro de cierre (14, 30, 35) se mueva hasta la posición abierta, o permanezca en dicha posición, en el momento en que la presión aguas abajo es inferior al valor crítico, y
- iii. que conmuta la unidad de suministro hidráulica (4) al estado pasivo para permitir que el miembro de cierre (14, 30, 35) permanezca en la posición de cierre, en el momento en que la presión aguas abajo excede el valor crítico,
- 25 caracterizado por que una cara opuesta del elemento de control (23, 41), opuesta a la cara de control (25), está expuesta a la presión aguas abajo del fluido, de manera que dicha presión aguas abajo del fluido empuja el miembro de cierre (14, 30, 35) hasta la posición de cierre.
2. HIPPS (1) según la reivindicación precedente, caracterizado por que el accionador está dispuesto en el interior de la carcasa (10).
3. HIPPS (1) según la reivindicación precedente, caracterizado por que el conducto (13) rodea el accionador.
- 30 4. HIPPS (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el elemento de control (23) es un pistón (22) del accionador hidráulico (3, 32).
5. HIPPS (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el elemento de control (41) es un cuerpo de cilindro (40) del accionador hidráulico (3, 34).
- 35 6. HIPPS (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un muelle (27, 43) que empuja el miembro de cierre (14, 30, 35) hasta la posición de cierre.
7. HIPPS (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por, al menos, un sensor para identificar la posición del miembro de cierre (14, 30, 35).
8. HIPPS (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el miembro de cierre (14, 30, 35) tiene un orificio (19), que da paso al fluido desde la salida (12), a través del miembro de cierre (14, 30, 35), hasta la cara trasera (20) del elemento de control (23, 41).
- 40 9. Método para accionar un Sistema de protección contra la presión de alta integridad (HIPPS 1) en una línea de fluido, teniendo el HIPPS (1) una válvula de apertura/cierre (2, 28, 33), con una carcasa (10), en el que la carcasa (10) tiene una entrada (11) y una salida (12), y un conducto (13) para el paso de un fluido desde la entrada (11) hasta la salida (12), y con un miembro de cierre (14, 30, 35), que es desplazable axialmente en una dirección de la entrada (11) a la salida (12), desde la posición abierta hasta la posición de cierre, en el que, en la posición abierta, el miembro de cierre (14, 30, 35) abre el conducto (13) para permitir el paso y, en la posición de cierre, el miembro de cierre (14, 30, 35) cierra el conducto (13) para impedir el paso, y que tiene un accionador hidráulico (3, 32, 34) con un elemento de control (23, 41) que está fijado cinemáticamente al miembro de cierre (14, 30, 35), que comprende las etapas de
- 45

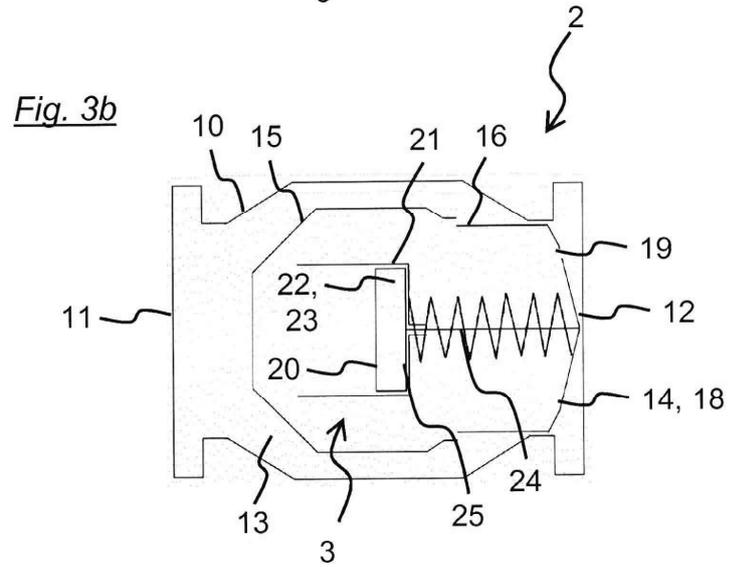
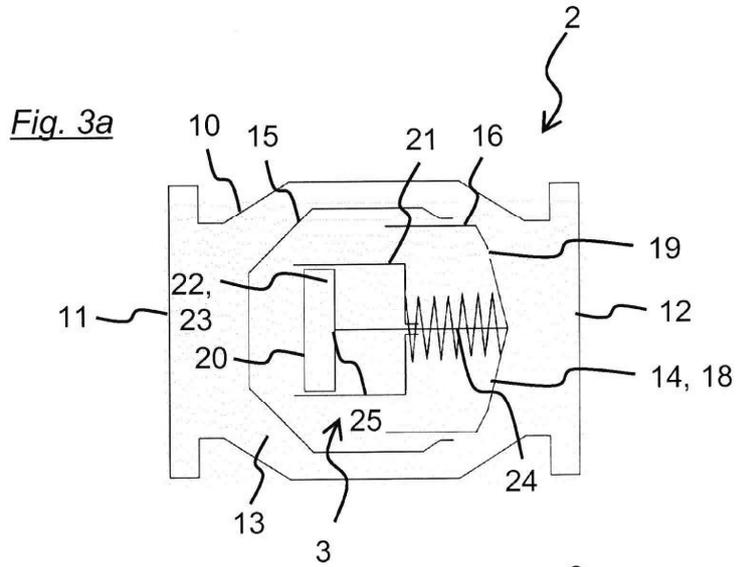
ES 2 625 036 T3

- a. suministrar a una cara de control (25) del elemento de control (23, 41) una presión de control, en un estado activo y liberar la presión de control desde la cara de control (25), en un estado pasivo,
 - b. medir una presión aguas abajo del fluido, aguas abajo de la salida (12),
 - c. comparar la presión aguas abajo con un valor crítico,
- 5
- d. conmutar el accionador hidráulico (3, 32, 34) al estado activo a fin de mantener el miembro de cierre (14, 30, 35) en la posición abierta, en el momento en que la presión aguas abajo es inferior al valor crítico, y
 - e. conmutar el accionador hidráulico (3, 32, 34) al estado pasivo a fin de desplazar el miembro de cierre (14, 30, 35) hasta la posición de cierre, o mantener el mismo en dicha posición, en el momento en que la presión aguas abajo excede el valor crítico,
- 10
- caracterizado por exponer una cara opuesta del elemento de control (23, 41), opuesta a la cara de control (25), a la presión aguas abajo, de manera que dicha presión aguas abajo del fluido empuja el miembro de cierre (14, 30, 35) hasta la posición de cierre.

Fig. 1







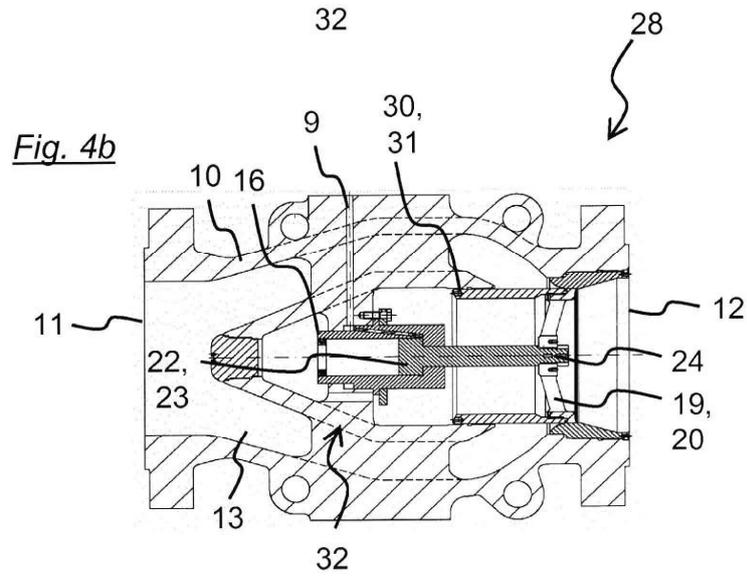
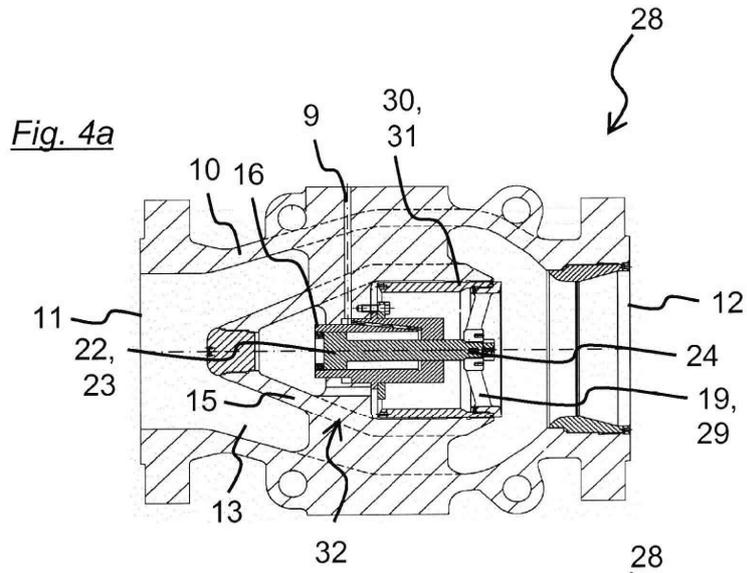


Fig. 5

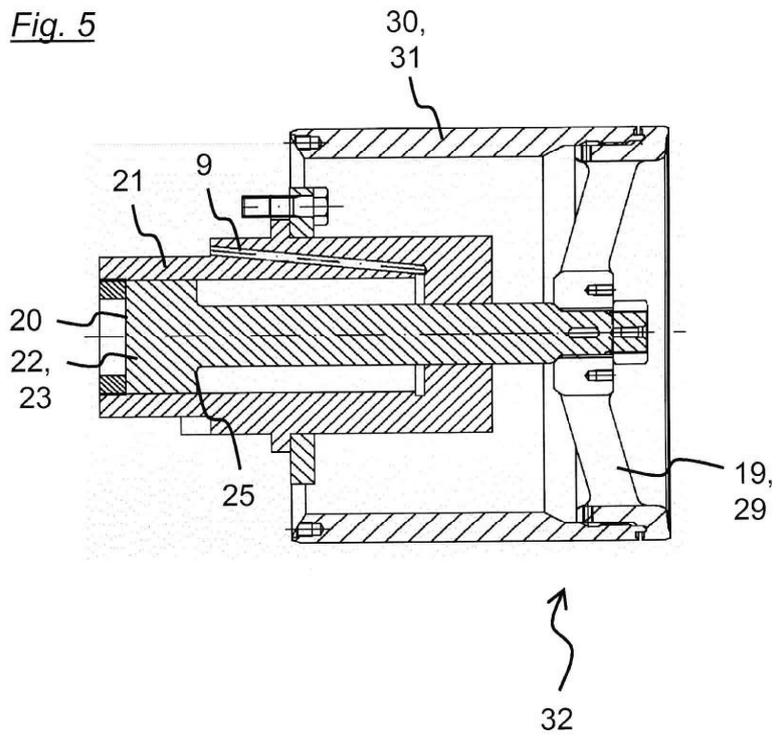


Fig. 6a

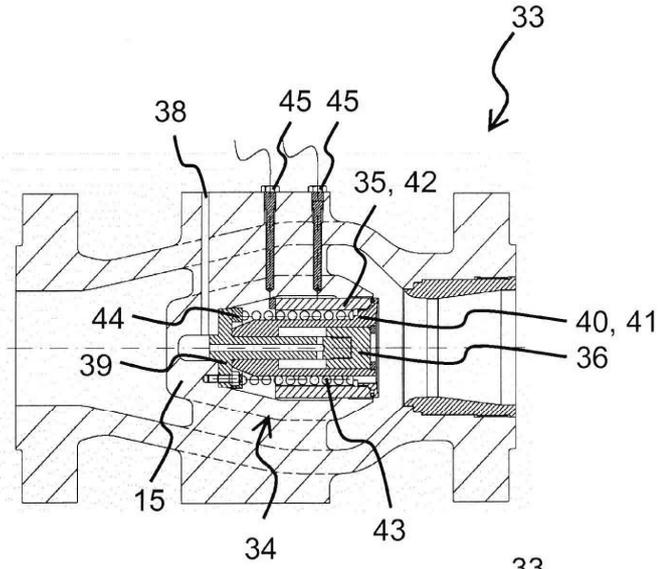


Fig. 6b

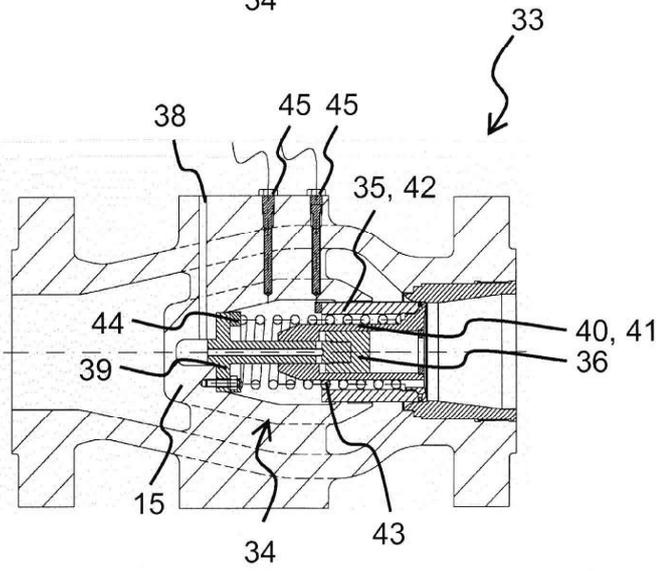


Fig. 7

