



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 346 875**

51 Int. Cl.:
F16K 15/04 (2006.01)
F16K 27/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04017052 .4**
96 Fecha de presentación : **20.07.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1503119**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.02.2005**

54 Título: **Válvula de bomba de alta presión con asientos de válvula que se pueden sustituir.**

30 Prioridad: **28.07.2003 DE 203 11 689 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.10.2010

73 Titular/es:
Uhde High Pressure Technologies GmbH
Buschmühlenstrasse 20
58093 Hagen, DE

72 Inventor/es: **Einhaus, Rolf**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Válvula de bomba de alta presión con asientos de válvula que se pueden sustituir.

5 La invención se refiere a una válvula de alta presión con corrientes pulsátiles de fluido en zonas de presión de 500 hasta más de 1.400 MPa y en la que los asientos de válvula en el cuerpo de la válvula están configurados como válvulas de retención de bola y están conectados de forma desprendible con el cuerpo de la válvula. En este caso, cada asiento de válvula presenta una parte cilíndrica y una parte cónica, de manera que el lado estrechado cónicamente obtura metálicamente con el contra cono en el cuerpo de válvula y la diferencia de gradiente de los conos es máximo
10 2 grados angulares, sin que se inserte otro elemento de obturación.

Las válvulas de bola de alta presión para el empleo en zonas de presión de 500 MPa hasta más de 1400 MPa están sometidas, en presencia de una circulación se pulsación, a un desgaste interior grande. La bola dispuesta en el recorrido del conducto oscila a alta velocidad entre el asiento de la válvula, en el que se cierra el recorrido del conducto, y una
15 limitación exterior, que se forma, por ejemplo, por un empujador que actúa sobre la bola o un amarre. Además, en la zona de presión mencionada, el fluido transportado propiamente dicho tiene un efecto destructivo del material. A este respecto, pertenece al estado de la técnica construir aquellos componentes, que están sometidos a desgaste en una medida especial, de tal forma que se puedan sustituir fácilmente.

20 Se conoce a partir del documento DE 197 47 636 A1 que el cuerpo de la válvula, que comprende al menos dos válvulas de bola de retención dispuestas en el interior, está alojado, por una parte, en el extremo libre del cilindro de una bomba de alta presión y, por otra parte, en un yugo para el alojamiento de la válvula. Este yugo es tensado con la bomba de alta presión por medio de tornillos tensores colocados en el exterior, de manera que es posible una sustitución sencilla y rápida del cuerpo de válvula. En la invención publicada en el documento DE 197 47 636 A1 es
25 un inconveniente el hecho de que la zona, en la que se produce el desgaste máximo, no se puede separar, de manera que siempre deben sustituirse el cuerpo completo de la válvula y no sólo las válvulas de bola de retención desgastadas colocadas en el interior.

Se conoce a partir del documento DE 37 21 390 C1 una válvula de alta presión, en la que la carrera de la bola está limitada sobre uno de los lados por medio de un casquillo que comprende un taladro central y en el otro extremo por
30 medio de un empujador. En la invención publicada allí, la parte más sometida al desgaste, a saber, la pared a lo largo del recorrido de la carrera de la bola, está formada por un anillo de material resistente al desgaste, que recibe la bola de la válvula. La bola cierra el recorrido de la carrera, apoyándose sobre el canto del taladro central del casquillo. El fluido circula axialmente a través de este taladro hasta la válvula y abandona rápidamente la carcasa de la válvula a
35 través de un canal anular y un taladro.

En esta construcción es un inconveniente la estructura de varias partes formada por casquillo, anillo, carcasa de la válvula y cuerpo de la válvula. En la fabricación, el taladro axial de la carcasa de la válvula con la superficie anular exterior y su taladro axial así como la superficie exterior del casquillo y su taladro axial deben realizarse con alta
40 precisión, para que la bola pulsátil se apoye exactamente y libre de juego sobre el taladro del casquillo. Esto requiere un gasto de fabricación alto. Además, en la invención publicada en el documento DE 37 21 390 es crítica la desviación múltiple del fluido en el cuerpo de la válvula. En caso de presiones por encima de 500 MPa existe el peligro de que el material de base se dañe a través de corrientes de fluido de rebote.

45 Se conocen cuerpos de válvulas enroscados, por ejemplo, a partir de los documentos DE 2 259 549 C1, DE 296 04 196 U1 o EP 0 408 177 A1. Todos estos cuerpos de válvulas están constituidos de tal forma que el medio en circulación, además de la circulación alrededor de la bola, que es inevitable, circula por delante de varios cantos en virtud de modificaciones de la sección transversal o de taladros. Este tipo de construcción es desfavorable para aplicaciones de alta presión, en virtud del peligro de erosión o destrucción del material.

50 Además, para aplicaciones de alta presión es desfavorable el sistema de obturación publicado en el estado de la técnica de las publicaciones mencionadas anteriormente, que está realizado en la forma de construcción habitual como superficie paralela al plano con elemento de obturación integrado. Aquí existe el peligro de que incluso irregularidades pequeñas conduzcan a la configuración de circulaciones de derivación que provocan erosión del material en zonas con
55 nivel de presión más reducido y afectan a paredes interiores.

Por lo tanto, el problema de la invención es configurar la estructura de la válvula de alta presión de tal forma que los componentes con alto desgaste se pueden extraer individualmente y con gasto de trabajo reducido, debiendo estar constituidas estas piezas de desgaste de tal forma que ofrezcan una superficie de ataque muy reducida para la
60 destrucción interna de material.

Este problema se soluciona de acuerdo con la invención por medio de una válvula de alta presión con las características de la reivindicación principal. Los desarrollos ventajosos del dispositivo se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

65 La presente invención soluciona el cometido mencionado anteriormente porque la válvula de alta presión está constituida por un cuerpo de válvula que presenta una entrada y una salida, en el que está conectado el espacio cilíndrico de un vástago de pistón de bomba, de manera que la entrada está conectada con el espacio cilíndrico a través

de un taladro, en el que está dispuesto un primer asiento de válvula con una bola de válvula y, además, el espacio cilíndrico está conectado con la salida a través de otro taladro, en el que está dispuesto igualmente un asiento de válvula con una bola de válvula, de manera que los asientos de válvula con la bola de válvula respectiva están configurados en una unidad de construcción como válvula de bola de retención y están conectados de forma desprendible así como con efecto de obturación metálica con el cuerpo de la válvula.

En este caso, cada uno de los asientos de válvula presenta una parte cilíndrica y una parte cónica, y cada taladro presenta para el alojamiento de un asiento de válvula en el cuerpo de la válvula igualmente una parte cónica y una parte cilíndrica. Las superficies de las dos partes cónicas representan las superficies de obturación metálicas, que están conectadas entre sí con efecto de obturación metálica en el estado montado de los asientos de válvula en el cuerpo metálico. Además, el gradiente del ángulo total de apertura de los dos conos está seleccionado para que exista diferencia de gradiente de los conos y esta diferencia es como máximo dos grados angulares e idealmente es igual o menor que un grado angular. De esta manera, se genera una superficie de obturación metálica. En una forma de realización ideal, no son necesarios otros elementos de obturación metálicos o no metálicos.

Además, una forma de realización ventajosa consiste en que al menos sobre una superficie parcial de la parte cilíndrica del asiento de válvula está dispuesta una rosca, de manera que es posible un montaje y desmontaje muy fácil y rápido de los asientos de válvula. Por lo tanto, con respecto a la fabricación de la forma exterior de los cuerpos de válvula, no hay que aplicar ningún procedimiento de fabricación especialmente costoso.

La construcción de los asientos de válvula como unidad constructiva autónoma y simétrica rotatoria con una superficie de obturación cónica tiene la gran ventaja de que la fabricación de los taladros axiales interiores coincidentes entre sí muy precisos de la válvula de bola como tal, así como la fabricación de las superficies de obturación exteriores se pueden realizar de forma muy económica, de manera que no es necesaria una adaptación costosa al cuerpo de válvula.

A través de esta compacidad de los asientos de válvula, la supresión de elementos de obturación y el posicionamiento axial con respecto al recorrido del conducto, el medio a transportar fluye también en la zona de la válvula a través de un trayecto con muy poca desviación y sin interferencias. De esta manera, se reducen al mínimo las superficies de ataque o bien los peligros de una erosión de materia interior o de fugas interiores.

El objeto de la invención se describe en detalle a continuación con la ayuda de ejemplos de realización representados en el dibujo. En éste:

La figura 1 muestra el cuerpo de válvula con dos válvulas de bola de retención y con el vástago de pistón de la bomba de alta presión, y

Las figuras 2a y 2b muestran, respectivamente, una vista de detalle de la válvula de bola de retención en el conducto de aspiración.

La válvula de alta presión 1 representada en la figura 1 presenta una entrada 2 y una salida 3. La entrada 2 está conectada a través de un conducto de aspiración 4 con el espacio cilíndrico 5, en el que se guía el vástago de pistón de una bomba de alta presión no representada en detalle. El espacio cilíndrico 5 está conectado, además, con la salida 3 a través de un conducto de alta presión 6. En el conducto de aspiración 4 y el conducto de alta presión 6 están dispuestas, respectivamente, una válvula de bola de retención 7 y 8 esencialmente de estructura ligera.

Como se representa en la figura 1, las válvulas de bola de retención 7 y 8 están dispuestas esencialmente sin desvíos en el conducto de aspiración 4 o bien en el conducto de alta presión 6.

Como se muestra en la vista en detalle en las figuras 2a y 2b, la válvula de bola de retención 7 está constituida por un cuerpo de válvula simétrico rotatorio, que está constituido por una parte cilíndrica y una parte cónica. En la figura 2b se puede reconocer que sobre la parte cilíndrica está colocada una rosca exterior 9. La contra rosca correspondientes está dispuesta sobre el lado interior de la escotadura 10 como rosca interior 11. Como se muestra, además, en la figura 2b, la parte cónica de la válvula de bola de retención 7 presenta un ángulo de apertura β , de manera que la escotadura 10 presenta hacia el conducto de aspiración 4 un cono con el ángulo de apertura α . Las dos superficies cónicas obturan metálicamente en el estado montado, puesto que α en el ejemplo representado es aproximadamente 1 grado angular menor que β .

Como se representa en la figura 2, la válvula de bola de retención 7 presenta un taladro axial pasante, que presenta prioritariamente en la parte cilíndrica del cuerpo de válvula un diámetro 12 adaptado al diámetro de la bola, y en la zona del cono presenta un diámetro 13 que corresponde esencialmente al conducto de aspiración, y que es menor que el diámetro de la bola. La bola 14 está posicionada en el taladro en la zona del diámetro 12, de manera que la carrera de la bola 14 hacia el conducto de aspiración está limitada por medio del asiento de válvula configurado como canto de material y hacia el espacio cilíndrico 5 está limitada por medio de un pasador de amarre 15 desprendible.

La válvula de bola de retención 8 del conducto de alta presión 6 está constituido de forma similar y no se representa separado en una vista de detalle, de manera que la válvula de bola de retención 8 está dispuesta en el cuerpo de válvula de tal forma que libera la circulación bajo la actuación del movimiento del pistón durante el cierre de la válvula de bola de retención 7 y a la inversa.

ES 2 346 875 T3

Además, en la vista de detalle de la figura 2a, el asiento de válvula se representa en el estado montado y en la vista de la figura 2b se representa en el estado semidesmontado, con lo que se ilustra la facilidad con la que se puede desmontar y montar, respectivamente el asiento de válvula en conjunto por medio de la unión roscada.

5

Lista de signos de referencia

1	Válvula de alta presión
10 2	Entrada
3	Salida
4	Conducto de aspiración
15 5	Espacio cilíndrico del vástago de la bomba
6	Conducto de alta presión
20 7	Válvulas de bola de retención
8	Válvula de bola de retención
9	Rosca exterior
25 10	Escotadura
11	Rosca interior
30 12	Diámetro
13	Diámetro
14	Bola
35 15	Pasador de amarre
α	Ángulo de apertura
40 β	Ángulo de apertura

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Válvula de alta presión (1) para una bomba de alta presión con un cuerpo de válvula (1) que presenta una entrada (2) y una salida (3), en el que está conectado el espacio cilíndrico de un vástago de pistón de bomba, de manera que la entrada (2) está conectada con el espacio cilíndrico (5) a través de un taladro, en el que está dispuesto un primer asiento de válvula (7) con una bola de válvula (4) y, además, el espacio cilíndrico (5) está conectado con la salida (3) a través de otro taladro (6), en el que está dispuesto igualmente un asiento de válvula (8) con una bola de válvula (14), de manera que los asientos de válvula (7, 8) con la bola de válvula (14) respectiva están configurados en una unidad de construcción como válvulas de bola de retención y están conectados de forma desprendible así como con efecto de obturación metálica con el cuerpo de la válvula (1), **caracterizada** por que cada uno de los asientos de válvula (7, 8) presenta una parte cilíndrica y una parte cónica, y cada taladro (4, 6) presenta para el alojamiento de un asiento de válvula en el cuerpo de la válvula igualmente una parte cónica y una parte cilíndrica, de manera que las superficies de las dos partes cónicas forman las superficies de obturación metálicas, que están conectadas entre sí con efecto de obturación metálica en el estado montado de los asientos de válvula (7, 8) en el cuerpo metálico (1) y por que la diferencia de gradiente de los dos conos de obturación metálica es como máximo dos grados angulares e idealmente es igual o menor que un grado angular.

2. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** por que en la zona de transición entre el extremo cónico del asiento de válvula (7, 8) y el cuerpo de la válvula (1) no está dispuesto ningún elemento de obturación metálica o no metálica.

3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que al menos sobre una superficie parcial de la parte cilíndrica del asiento de válvula (7, 8) está dispuesta una rosca (9) y el taladro (4, 6) del cuerpo de válvula está configurado en esta zona pieza roscada opuesta (11) correspondiente.

Fig. 1

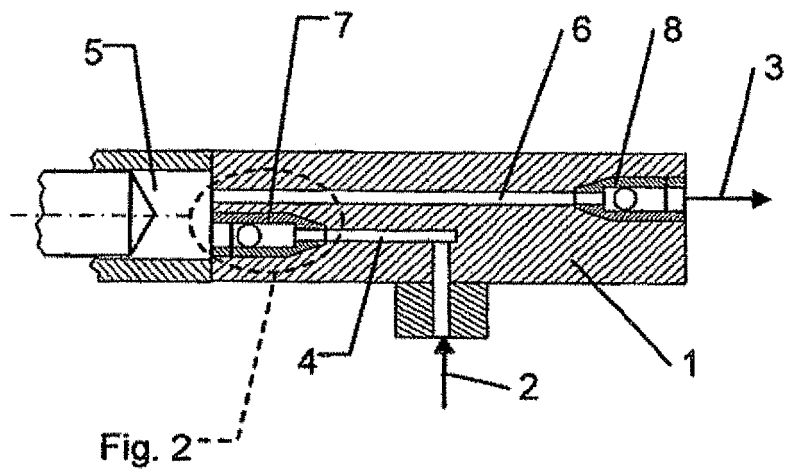
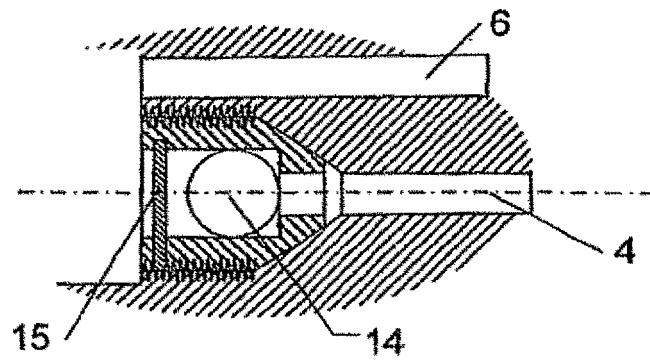


Fig. 2

a)



b)

