

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 999 294**

⑮ Int. Cl.:

**F16K 17/19** (2006.01)  
**F16K 37/00** (2006.01)  
**G01M 13/00** (2009.01)  
**G01M 13/003** (2009.01)

⑫

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2020 E 20180602 (3)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2024 EP 3754235**

---

⑮ Título: **Procedimiento y dispositivo para probar in situ una válvula de vacío-presión de un depósito de almacenamiento**

⑯ Prioridad:

**17.06.2019 NL 2023322**

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**25.02.2025**

⑯ Titular/es:

**LUIJBEN, MARTINUS PETRUS MARIA (100.00%)**  
Hillegommerdijk 530  
2136 KX Zwaanshoek, NL

⑯ Inventor/es:

**LUIJBEN, MARTINUS PETRUS MARIA**

⑯ Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PESES, Gustavo Adolfo**

**ES 2 999 294 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

Procedimiento y dispositivo para probar in situ una válvula de vacío-presión de un depósito de almacenamiento

La presente invención se refiere a un procedimiento para probar una válvula de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención también se refiere a un procedimiento para probar una válvula de alivio de vacío / presión de acuerdo con la reivindicación 3. En particular, la invención se dirige a un procedimiento de prueba in situ que puede realizarse sin retirar del depósito la válvula y la carcasa de la válvula .

Las válvulas de vacío / presión a las que se enfoca la presente invención se proporcionan a menudo en depósitos de almacenamiento para protegerlos de sobrepresiones y subpresiones excesivas. Por este motivo, en todo momento se proporcionan dos válvulas: una primera válvula para la protección contra la subpresión (a menudo denominada vacío) en el depósito de almacenamiento y una segunda válvula para la protección contra la sobrepresión en el depósito de almacenamiento. Ambas válvulas se alojan conjuntamente en una carcasa de válvula (también denominada apéndice). Sin embargo, la invención no se limita a su uso en depósitos de almacenamiento.

Las válvulas conocidas son, por ejemplo, en forma de una válvula de placa que se asienta de manera estanca sobre un asiento, generalmente una brida circular. Debido a que se conoce el peso de la placa y la superficie y el diámetro de la brida, se sabe qué fuerza o presión se necesita para levantar la placa. El procedimiento utilizado en la técnica para comprobar el funcionamiento de una válvula de vacío/presión consiste en levantar o presionar mecánicamente la placa hacia arriba y medir la fuerza necesaria para ello. Es una indicación de la presión a la que funciona la válvula de vacío / presión.

Un procedimiento de este tipo de ensayo conocido es impreciso porque no mide el comportamiento real bajo presión negativa o sobrepresión, sino que mide una cantidad conocida que puede suponerse que no cambia en ningún caso, es decir, el peso de la placa de sellado. Por lo tanto, con este procedimiento de ensayo no se sabe con certeza si la válvula realiza su función correctamente en todo momento.

De acuerdo con otro procedimiento, todo el accesorio o apéndice colocado en el techo de un depósito de almacenamiento y que contiene las válvulas se desmonta y se examina en un banco de pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas. Esto tiene el inconveniente de que se necesita mucho tiempo y mano de obra para comprobar el funcionamiento correcto de las válvulas. Además, desmontar, transportar y volver a colocar el accesorio puede provocar daños en las válvulas, que no se pueden comprobar.

Se hace referencia al documento JP S63269034A que se refiere a un dispositivo de prueba para medir una presión, en el que el dispositivo se coloca entre la carcasa de la válvula que comprende la válvula a probar y un lado interior del depósito en el que está conectada la citada válvula a probar. Para poder utilizar este dispositivo de prueba, la carcasa de la válvula debe estar separada del cuerpo del depósito. Una vez finalizadas las mediciones, se debe retirar el dispositivo.

El documento JP S58 86547U se refiere a una válvula de seguridad para medir la presión en un cuerpo. No hay indicación de una válvula de prueba ni de su posición.

El documento JP S63 251699A muestra un mecanismo de válvula de retención que debe ser posicionada entre una válvula a probar y un depósito de almacenamiento. La presión en este espacio entre la válvula que se va a probar y el depósito de almacenamiento aumenta durante la prueba.

No se conoce ningún otro procedimiento en la técnica para comprobar el funcionamiento de una válvula de vacío / presión. En particular, no se conoce ningún procedimiento para probar in situ tanto la válvula de vacío como la válvula de presión en condiciones operativas.

El objeto de la invención es proporcionar un procedimiento mejorado del tipo que se ha mencionado en el preámbulo.

En particular, el objeto de la invención es proporcionar un procedimiento del tipo que se ha mencionado en el preámbulo que pruebe el comportamiento de una válvula en condiciones que puedan ser trazables directamente y sin conversión al comportamiento en condiciones de funcionamiento.

Además, un objeto de la invención es proporcionar un procedimiento que pueda llevarse a cabo sin tener que desmontar o retirar del techo la válvula o el accesorio completo (también denominado apéndice o alojamiento de válvula) que contiene ambas válvulas., .

Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo mejorado del tipo que se ha descrito más arriba.

Para lograr al menos uno de los objetos que se han mencionado con anterioridad, la invención de acuerdo con una primera realización proporciona un procedimiento que comprende las características de la reivindicación 1. Este procedimiento tiene la ventaja de que la prueba se realiza bajo condiciones correspondientes al uso operativo de la válvula, de modo que se obtiene en todo momento una imagen correcta y precisa del funcionamiento.

- 5 También se ha encontrado que el procedimiento de acuerdo con la invención puede llevarse a cabo de forma más rápida y barata, con un riesgo significativamente menor de fallo de la válvula de vacío / presión. Es decir, con la presente invención, la manipulación de la válvula de presión y de la válvula de vacío no es necesaria, en contraste con los procedimientos conocidos en la técnica en los que la cámara de la válvula se abre para operar manualmente las válvulas. Este efecto sinérgico ofrece una gran ventaja.
- 10 La falta de alternativas es notable, ya que los procedimientos actuales de prueba de válvulas han estado en uso durante al menos cincuenta años. En particular, esos procedimientos conocidos requieren el desmontaje de las carcchas de las válvulas para realizar las pruebas en los talleres de revisión. La posibilidad de realizar las pruebas in situ supone una gran ventaja económica tanto para la autoridad encargada de las pruebas como para el usuario del depósito de almacenamiento.
- 15 La invención se refiere por lo tanto a un procedimiento para probar una válvula, por ejemplo una válvula de purga o una válvula de alivio de vacío / presión, en un alojamiento de válvula en un depósito de almacenamiento, teniendo la válvula un primer lado y un segundo lado opuesto, en el que el procedimiento incluye los pasos de:
- sellar herméticamente al menos la válvula que se va a probar en el primer lado con una válvula de prueba, formando un espacio de prueba entre la válvula de prueba y la válvula,
- 20
- aplicar una diferencia de presión creciente entre el espacio de prueba y el segundo lado, y
- medir y registrar la presión en el espacio de prueba hasta que se abra la válvula,

que se caracteriza porque el primer lado está orientado hacia el exterior de la carcasa. Este procedimiento ofrece la posibilidad de comprobar el funcionamiento de cada una de las citadas válvulas directamente en el techo del depósito de almacenamiento. La válvula de prueba puede tener diferentes realizaciones. Puede tratarse de una válvula de cierre que se coloca en un primer lado de una válvula para formar un sello de la válvula con el entorno. La válvula de cierre puede colocarse tanto en el exterior como en el interior de la carcasa de la válvula, y está hacia el exterior de la carcasa en comparación con la posición de la válvula que se va a comprobar. La instalación en el exterior suele ser más sencilla. En ese caso, para proporcionar una medición de presión simple, se prefiere que el interior de la carcasa de la válvula (que está en comunicación de fluido con el contenido del depósito de almacenamiento durante el funcionamiento del depósito de almacenamiento) esté en comunicación de fluido directa con el medio ambiente. Por ejemplo, puede abrirse una brida de la carcasa de la válvula para proporcionar la citada conexión. La presión en la carcasa de la válvula es entonces igual a la presión ambiente, lo que facilita la medición de la presión diferencial a la que se abre la válvula sometida a prueba.

- 35 La invención tiene la ventaja particular de que solamente es suficiente una fuente de sobrepresión para probar tanto una válvula de vacío como una válvula de alivio de presión (es decir, de sobrepresión) en una carcasa de válvula. La válvula de prueba puede colocarse en el exterior de la carcasa de la válvula para formar un espacio de prueba entre la válvula de vacío y el entorno. El área de prueba se encuentra en el primer lado de la válvula de vacío. Al aplicar una presión mayor en el espacio de prueba, se obtiene una diferencia de presión con el segundo lado, que en este caso es el interior de la carcasa de la válvula. Se puede abrir una válvula en la carcasa de la válvula para igualar la presión en la carcasa de la válvula con la presión ambiente, lo que facilita la medición de la diferencia de presión a la que se abre la válvula de vacío.

40 De forma similar, con la invención, una fuente de sobrepresión es suficiente para probar una válvula de sobrepresión en una carcasa de válvula. La válvula de prueba puede colocarse en el interior del cuerpo de la válvula para formar un espacio de prueba entre la válvula de alivio de presión y el entorno. El área de pruebas se encuentra en el primer lado de la válvula de vacío. Al aplicar una presión mayor en el espacio de prueba, se obtiene una diferencia de presión con el segundo lado, que en este caso es el exterior de la carcasa de la válvula. Esto facilita la medición de la presión diferencial a la que se abre la válvula limitadora de presión.

- 45 Este procedimiento es igualmente aplicable a la aplicación de un vacío o subpresión en el espacio de prueba con respecto al segundo lado, por ejemplo con respecto al medio ambiente. Con este propósito, cuando se pruebe una válvula de vacío, el espacio de prueba deberá formarse en el interior de la carcasa de la válvula y, cuando se pruebe una válvula de sobrepresión, el espacio de prueba deberá formarse en el exterior de la carcasa de la válvula. La ventaja de aplicar una presión negativa es que también se puede probar fácilmente una válvula de alivio formando el área de prueba en el exterior.

Para formar el espacio de prueba, el procedimiento de la invención puede incluir el uso de una brida de sellado colocada en una entrada de la válvula de vacío o válvula de alivio de presión (figura 1, figura 10), pero también puede incluir el uso de un acoplamiento de fluido que puede colocarse en una entrada de un alojamiento de válvula (figura 11), u opcionalmente una brida con un acoplamiento de fluido (figura 12) que se monta en el alojamiento de válvula.

- 5 Se puede aplicar una sobrepresión o subpresión al interior de la carcasa de la válvula por medio del acoplamiento de fluidos. Cuando se utiliza el acoplamiento de fluidos, la conexión entre la carcasa de la válvula y el depósito de almacenamiento deberá cerrarse para poder formar una diferencia de presión entre el interior de la carcasa de la válvula y el entorno de forma sencilla y rápida. La válvula limitadora de presión se prueba aplicando gradualmente en primer lugar una sobrepresión creciente en el interior de la carcasa de la válvula. La válvula limitadora de presión se abrirá cuando la sobrepresión sea suficiente. Es la presión a la que la presión aplicada no aumenta más o incluso disminuye debido a la apertura de la válvula limitadora de presión. A continuación, se prueba la válvula de vacío aplicando gradualmente una presión negativa creciente en el alojamiento de la válvula. La válvula de vacío se abrirá cuando la presión negativa se aplique lo suficiente. Esta es la presión a la que la presión aplicada no disminuye más o incluso aumenta debido a la apertura de la válvula de vacío.
- 10 15 De acuerdo con una alternativa del procedimiento de acuerdo con la invención, el procedimiento comprende las etapas de:

- sellar herméticamente al menos una parte de la carcasa de la válvula con la válvula de prueba al entorno, en particular entre el entorno y la válvula de vacío o entre el entorno y la válvula de presión o entre el entorno y una válvula de descarga,
- crear una diferencia de presión creciente entre el espacio de prueba definido por la válvula de prueba y la carcasa de la válvula y un espacio en el interior de la carcasa de la válvula, y
- medir y registrar la presión en el espacio de prueba hasta que se abra una válvula de la válvula de vacío o la válvula de presión o la válvula de descarga. Cerrando el acceso a la válvula desde el entorno, se puede establecer una sobrepresión o subpresión en el espacio definido por la válvula de prueba en el exterior de la carcasa de la válvula. Con una subpresión en ese espacio (en relación con la presión en el espacio de almacenamiento) se puede comprobar el funcionamiento de una válvula limitadora de presión, mientras que con una sobrepresión en ese espacio (en relación con la presión en el espacio de almacenamiento) se puede comprobar el funcionamiento de una válvula de vacío.

25 30 De una manera correspondiente, es posible medir o registrar el cambio de presión dentro del espacio de prueba con respecto al entorno, de manera que se obtiene una indicación de a qué diferencia de presión se abre la válvula de vacío o la válvula de presión. En este procedimiento en el que se mide o registra una diferencia de presión relativa entre el espacio de prueba y el entorno, puede ser preferible que la presión en el alojamiento de la válvula se establezca igual a la presión ambiente, especialmente cuando la válvula de prueba cubre todo el alojamiento de la válvula con vacío y válvula de presión en el depósito de almacenamiento, como se describirá más adelante y en la reivindicación 2. El procedimiento de acuerdo con la invención es por lo tanto aplicable a las válvulas de vacío / presión, así como a las válvulas de seguridad y válvulas de escape que se utilizan en una variedad de depósitos de almacenamiento.

35 40 45 La invención también se refiere a realizaciones en las que se miden y registran presiones absolutas o relativas. Siempre que en esta descripción se haga referencia a la medición de una presión, se entenderá tanto la medición de una presión absoluta como la medición de una presión relativa, por ejemplo con respecto a la presión ambiente, o una diferencia de presión entre la presión en el primer lado y la presión en el segundo lado, a menos que de la descripción se desprenda claramente que sólo es aplicable una de las dos.

Más particularmente, la invención se refiere a un procedimiento para probar una válvula de alivio de vacío / presión en una carcasa de válvula en un espacio de almacenamiento, que se caracteriza por que este procedimiento comprende el paso de:

- sellar herméticamente al entorno al menos una parte de la carcasa de la válvula con la válvula de prueba , en particular entre el entorno y la válvula de vacío o entre el entorno y la válvula de presión o entre el entorno y una válvula de descarga,
- crear una diferencia de presión creciente entre el espacio de prueba definido por la válvula de prueba y la carcasa de la válvula y un espacio en el interior de la carcasa de la válvula, y
- medir y registrar la presión en el espacio de prueba hasta que se abra una válvula entre la válvula de vacío o la válvula de presión o la válvula de descarga.

Este procedimiento de acuerdo con la invención en sus diversas variantes y alternativas ofrece la posibilidad, en particular en el caso de aparatos que contienen una válvula de vacío y una válvula limitadora de presión, de realizar comprobaciones de juntas sin tener que retirar el apéndice del techo o desmontar partes del apéndice. Alrededor del accesorio, es decir, del apéndice o alojamiento de la válvula, se coloca una válvula de prueba que protege la válvula de presión y la válvula de vacío del entorno, de modo que una sobrepresión o una subpresión dentro de la válvula de prueba activa la válvula de vacío o la válvula de presión, respectivamente, para poder verificar su correcto funcionamiento.

De acuerdo con una realización preferida, la invención se refiere a un procedimiento para probar una válvula de alivio de vacío / presión que tiene una carcasa de válvula situada en un espacio de almacenamiento, teniendo la carcasa de válvula (1) un espacio interior (5), el procedimiento se caracteriza porque comprende los siguientes pasos en orden aleatorio:

I:

- sellar de manera estanca al gas el entorno (9) de un primer lado de la válvula de vacío (7) en contacto con el entorno (9) mediante una válvula de prueba (15),
- aplicar una sobrepresión creciente en un espacio de prueba (16) definido por la válvula de prueba (15) y la válvula de vacío (7) en el que la citada sobrepresión es superior a una presión en el alojamiento de la válvula (1) en un segundo lado de la válvula de vacío (7) en contacto con el espacio interior (5) del alojamiento de la válvula (1), y
- medir y registrar la presión en el espacio de prueba (16) hasta que se abra la válvula de vacío (7),

20 y

II:

- sellar de manera estanca al gas una tubería de alimentación (3) que conecta el espacio de almacenamiento (4) con el espacio interior (5) de la carcasa de la válvula (1),
- aplicar una sobrepresión creciente en un segundo lado de la válvula de presión (8) en contacto con el espacio interior (5) de la carcasa de la válvula (1), en el que la sobrepresión es mayor que una presión en un primer lado de la válvula de presión (8) en contacto con el entorno (9), y
- medir y registrar la presión en el espacio interior (5) de la carcasa de la válvula (1) hasta que se abra la válvula de presión (8). Este procedimiento proporciona una medición precisa y sencilla de la presión a la que se abre la válvula. Tanto en el caso de la válvula de vacío, que permite que el aire del exterior fluya hacia el interior del alojamiento de la válvula cuando hay un grado predeterminado de presión negativa en el alojamiento de la válvula, como en el caso de la válvula de alivio de presión, que permite que el aire fluya desde el alojamiento de la válvula hacia el exterior del alojamiento de la válvula cuando hay una cantidad predeterminada en el grado de sobrepresión del alojamiento de la válvula, esto proporciona una determinación muy precisa de los valores a los que se abre la válvula. Midiendo la presión en el espacio de prueba y en el entorno, se obtiene fácilmente un valor de diferencia de presión relativa a la que se abre la válvula. En comparación con el procedimiento utilizado actualmente de levantar la válvula para medir la fuerza necesaria para levantar la válvula del asiento o para abrir una válvula de otro modo para permitir el paso del gas, no se mide una fuerza sino la presión del gas necesaria para abrir la válvula. Comparando ese valor de la presión del gas obtenido de acuerdo con la presente invención con la presión del gas en el otro lado de la válvula, se obtiene una indicación exacta del funcionamiento de la válvula, que corresponde al comportamiento práctico de la válvula.

Por ejemplo, para permitir que la comparación tenga lugar directamente, se prefiere dentro del procedimiento de acuerdo con la invención que también comprenda en el paso I la medición y el registro de la presión en el espacio interior de la carcasa de la válvula, por ejemplo en el paso I en el segundo lado de la válvula de vacío como se ha mencionado más arriba. Esto proporciona la diferencia de presión absoluta a la que se abre la válvula de vacío.

Del mismo modo, se prefiere que el procedimiento también incluya, por ejemplo en el paso II, medir y registrar la presión en el entorno fuera de la carcasa de la válvula. Esto da la diferencia de presión absoluta a la que se abre la válvula de presión.

50 El procedimiento de acuerdo con la invención puede probar ambas válvulas en un proceso continuo. En primer lugar se comprueba la válvula de vacío y después la de presión. Para ello, de acuerdo con la invención, antes del paso I, se cierra el suministro de un espacio cuya presión se desea controlar a la carcasa de la válvula, tras lo cual se reali-

za primero el paso I y después el paso II de forma continua. Cuando se realiza el paso I hasta que la válvula de vacío se abre debido a la mayor presión en el exterior que en el interior, es decir, en la carcasa de la válvula, la presión en la carcasa de la válvula aumentará lentamente. Es decir, la presión acumulada en el espacio de pruebas se libera a la carcasa de la válvula. Cuando la presión en la carcasa de la válvula tiene una cierta sobrepresión con respecto a la presión en el entorno, es decir, en el exterior de la carcasa de la válvula, la válvula de presión se abrirá. La diferencia de presión entre la presión en la carcasa de la válvula y la presión en el entorno es la diferencia de presión a la que se abre la válvula de presión en caso de aumento de la presión en el recinto que se desea monitorizar. El espacio a monitorizar suele ser un depósito de almacenamiento, como los que se utilizan convencionalmente para almacenar líquidos.

- 5 10 El procedimiento de acuerdo con la invención es sencillo de llevar a cabo cuando la válvula de vacío se encuentra dispuesta sobre o en una brida, que es una realización que se da con frecuencia en la práctica. El acceso desde el lado de entrada, también llamado exterior, de la carcasa de la válvula a la válvula de vacío en ese caso comprende una conexión de brida. En ese caso, el procedimiento comprende el sellado estanco al gas con la válvula de prueba en el paso 1 y la colocación de un obturador de tubería o una válvula de globo en la brida.
- 15 20 Si se proporciona una forma diferente, o si la brida inesperadamente ofrece demasiado poco espacio para colocar una válvula en una brida, también es posible dentro del procedimiento de acuerdo con la presente invención, con el fin de proporcionar un cierre estanco al gas con la válvula de prueba en el paso 1, colocar en el exterior de la carcasa de la válvula un alojamiento estanco a la presión alrededor del acceso a la válvula de vacío. Esto también da lugar a un cierre hermético entre la válvula de vacío y el entorno, de modo que la válvula de vacío se abrirá a una presión determinada cuando aumente la presión en el espacio de prueba formado por la carcasa.

Puede conseguirse un posicionamiento sencillo de la carcasa cuando el procedimiento comprende, además, sujetar la carcasa estanca a la presión contra la carcasa de la válvula.

Por ejemplo, es posible dentro del procedimiento colocar la abrazadera alrededor de la carcasa de la válvula, con lo que se obtiene un posicionamiento sencillo y seguro.

- 25 30 Como será evidente a partir de la presente descripción, la invención se refiere particularmente a un procedimiento como el que se ha mencionado más arriba y a continuación, que comprende la comprobación in situ de al menos una de entre una válvula de vacío y una válvula de presión en un techo de un depósito de almacenamiento. Este procedimiento tiene la ventaja de que no es necesario desmontar, retirar o desconectar la carcasa de la válvula para comprobar las válvulas. Una ventaja especialmente grande es que las válvulas se prueban en condiciones de funcionamiento, de modo que se obtiene una indicación exacta de la presión de liberación, es decir, la presión a la que se abre la válvula de vacío o la válvula de presión.

- 35 40 En otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para probar una válvula de vacío / presión en una carcasa de válvula, aplicando un dispositivo para probar la válvula de vacío / presión, comprendiendo el dispositivo un obturador de tubería con cámara de presión para su colocación estanca al gas en una conexión de brida entre la válvula de vacío y el exterior, comprendiendo el dispositivo un manómetro para medir la presión en la cámara de presión y una conexión de gas comprimido para aumentar la presión en la cámara de presión, comprendiendo el procedimiento el paso de aumentar la presión en la cámara de presión. Esto permite obtener las ventajas que se han descrito más arriba en relación con el procedimiento. El obturador de tubería, también denominado válvula de prueba, forma un espacio de prueba o zona de prueba en un primer lado de la válvula que se va a probar en el que se puede ajustar la presión. Al probar el funcionamiento de una válvula de vacío, la presión en la zona de prueba será una sobrepresión si la válvula de prueba se coloca en el exterior de la válvula de vacío, pero estará bajo presión cuando la válvula de prueba se coloque en el interior de la válvula de vacío. Por interior se entiende el lado de la válvula que, durante el funcionamiento, se comunica con el interior de la carcasa de la válvula y el depósito de almacenamiento.
- 45 En lo que a esto se refiere, se prefiere especialmente que el obturador de tubería esté diseñado para la comunicación directa de la cámara de presión con la válvula de vacío. El resultado es un efecto directo de la presión sobre la válvula de vacío, lo que permite realizar una prueba rápida y precisa.

- 50 Además, un dispositivo comprende una carcasa que se coloca contra la carcasa de la válvula alrededor de la entrada a la válvula de vacío y se empuja contra la carcasa para proporcionar un cierre hermético al entorno, teniendo la carcasa un manómetro y una fuente para un gas presurizado, también denominado fuente de gas presurizado, de modo que la presión en el espacio de prueba puede aumentarse gradualmente para medir a qué presión en el espacio de prueba, en particular la diferencia de presión entre la presión en el espacio de prueba y la carcasa de la válvula, se abre la válvula de vacío.

La invención se explicará con más detalle a continuación con referencia a un dibujo. El dibujo muestra en:

- la figura 1 una sección transversal esquemática de una carcasa de válvula en vista lateral,
- la figura 2 una representación de acuerdo con la figura 1 para llevar a cabo una primera parte del procedimiento de acuerdo con la invención,
- 5 la figura 3 una representación de acuerdo con la figura 1 para realizar una segunda parte del procedimiento de acuerdo con la invención,
- la figura 4 una vista frontal de parte de la carcasa de la válvula de la figura 1,
- la figura 5 una vista lateral de parte de la carcasa de la válvula de la figura 1,
- la figura 6 y 7 una variante del espacio de pruebas alrededor de la carcasa de una válvula,
- la figura 8 y 9 una variante del espacio de pruebas alrededor de una ERV,
- 10 la figura 10 una variante del espacio de pruebas alrededor de una válvula de sobrepresión, y
- la figura 11 y la figura 12 una aplicación de un acoplamiento de brida para aplicar una diferencia de presión en un alojamiento de válvula con respecto al entorno.

En las figuras, las mismas partes se indican por medio de los mismos números de referencia. Sin embargo, no se muestran todas las piezas necesarias para una realización práctica de la invención, para simplificar la ilustración.

- 15 La figura 1 muestra una sección transversal esquemática de una carcasa 1 de la válvula en vista lateral. La carcasa 1 de la válvula se coloca en el techo 2 de un depósito de almacenamiento. Por medio de un tubo 3, el espacio de almacenamiento 4 del depósito está en contacto con el espacio interior 5 de la carcasa 1 de la válvula. En la realización mostrada, la carcasa de válvula está conectada a la tubería 3 por medio de una brida 6. La presión en la carcasa 1 de la válvula durante el uso del depósito de almacenamiento, es igual a la presión en el espacio de almacenamiento 4 del depósito.
- 20 La carcasa 1 de la válvula comprende dos válvulas, una válvula de vacío 7 y una válvula de presión 8. A una subpresión predeterminada en el depósito de almacenamiento y en la carcasa de la válvula con respecto a la presión ambiente fuera de la carcasa de válvula (una diferencia de presión menor), la válvula de vacío 7 se abrirá para suministrar presión desde el ambiente 9 al depósito de almacenamiento hasta que la presión se iguale suficientemente.
- 25 Del mismo modo, la válvula de presión 8 se abrirá cuando la presión en el depósito de almacenamiento sea de un cierto orden de magnitud superior a la presión ambiente hasta que la presión se iguale suficientemente. Las válvulas 7, 8 están diseñadas generalmente como placas 12 y 13 situadas en los asientos 10 y 11, respectivamente, que sirven como válvulas de seguridad. Puesto que la válvula de presión 8 se abre hacia el exterior y, por tanto, se encuentra fuera de la carcasa 1 de la válvula, suele estar protegida bajo una tapa 14.
- 30 De acuerdo con la invención, el acceso desde el entorno 9 a la válvula de vacío 7 se cierra herméticamente al gas con una válvula 15, de manera que se forma un espacio de prueba 16 entre la válvula 15 y la válvula de vacío 7. La válvula 15 comprende además un manómetro 17 para medir la presión en el espacio de prueba 16 y una conexión de alimentación 18 para suministrar aire comprimido o similar al espacio de prueba 16. Al aumentar la diferencia de presión entre la presión en el espacio de prueba 16 y la carcasa 1 de la válvula cuando se introduce aire comprimido en el espacio de prueba a través de la alimentación 18, la válvula de vacío 7 se abrirá. Esto indica a qué diferencia de presión se abre en la práctica la válvula de vacío 7. Por lo tanto, es preferible que el usuario mida también la presión en la carcasa 1 de la válvula para obtener una indicación correcta de la diferencia de presión. Por ejemplo, se puede proporcionar una comunicación de fluido abierta entre la carcasa 1 de la válvula y el entorno 9, por lo que se puede utilizar un medidor de presión diferencial para medir y registrar directamente la diferencia de presión entre el espacio de prueba 16 y el entorno 9, que es entonces una indicación de la diferencia de presión entre el espacio de prueba 16 y la carcasa 1 de la válvula. Por ejemplo, la válvula de alivio de presión 8 puede abrirse, con lo que se obtiene una comunicación de fluido abierta simple entre la carcasa 1 de la válvula y el entorno 9.
- 35
- 40

La figura 2 muestra una vista detallada de la válvula de vacío 7 de la carcasa 1 de la válvula con un obturador de tubería conectado como válvula de cierre 15. El suministro de aire comprimido 18 está provisto del manómetro 17.

- 45 Alternativamente, como se muestra en vista frontal en la figura 4, se puede colocar una carcasa estanca al gas 19 en el exterior contra la carcasa 1 de la válvula para proporcionar un acceso estanco a la presión a la válvula de vacío 7. La carcasa 19 puede sujetarse alrededor de la carcasa 1 de la válvula con abrazaderas 20. La figura 5 muestra esta variante en vista lateral esquemática.

En la figura 3 se muestra una realización para probar el funcionamiento de la válvula de presión 8. Para ello, en esta realización, también se coloca un cierre estanco al gas 21 en la válvula de vacío 7 y se suministra aire comprimido gradualmente por medio de una conexión de suministro 18 al espacio interno 5 de la carcasa 1 de la válvula. El suministro al espacio de almacenamiento se cierra mediante un obturador 23 en un tramo de tubería 22 al depósito de almacenamiento. La presión en el alojamiento de la válvula 1 aumentará hasta que se alcance una diferencia de presión relativa entre el espacio interior 5 del alojamiento de la válvula 1 y el entorno 9, y la válvula de presión 8 se abrirá. Al medir y registrar tanto la presión en el espacio interior 5 de la carcasa 1 de la válvula como la presión ambiente, se obtiene un valor directo de la diferencia de presión a la que se abrirá la válvula de presión 8 y una indicación de si la válvula de presión 8 sigue funcionando correctamente.

10 Las figuras 6 y 7 muestran realizaciones de una variante en la que una carcasa 24 se dispone alrededor de toda la carcasa 1 de la válvula. En la figura 6, la carcasa 24 está cerrada contra la tubería 3, mientras que en la figura 7 la carcasa 24 está cerrada contra el techo del depósito de almacenamiento. En lugar de la que se muestra en las figuras 6, la carcasa 24 también puede cerrarse contra la carcasa de la válvula, es decir, en una posición por encima de la brida 6 (la brida 6 está indicada en la figura 1). La presión en la cámara de pruebas de la carcasa 24, es decir, la presión alrededor del cuerpo de la válvula, en relación con el entorno y la presión en el cuerpo de la válvula puede modificarse para comprobar el comportamiento de la válvula de vacío y de la válvula de presión. Aumentando la presión en el espacio de prueba de la carcasa 24, se puede controlar la válvula de vacío, mientras que disminuyendo la presión en el espacio de prueba de la carcasa 24, es decir, aplicando un vacío relativo en el espacio de prueba de la carcasa 24 en relación con el entorno y la presión en el cuerpo de la válvula, se puede controlar la válvula de presión.

15 Las figuras 8 y 9 muestran una aplicación de este tipo de una carcasa 24 a una ERV 25 (una "válvula de alivio de emergencia" o "válvula de descarga"), mostrándose dos variantes: una primera en la figura 8 en la que la carcasa 24 se coloca alrededor de la línea 26 de la ERV y en la figura 9 en la que la carcasa 24 se coloca contra el techo 2 del espacio a proteger por la ERV. También en este caso, en lugar del mostrado en la figura 8, la carcasa 24 puede cerrarse también contra la carcasa de la válvula, es decir, en una posición por encima de la brida 6 (la brida 6 está indicada en la figura 1).

20 La figura 10 muestra una variante del procedimiento de acuerdo con la invención, en la que una válvula de prueba 15 para formar un espacio de prueba 16 se coloca en una carcasa 1 de la válvula en un lado interior de una válvula de alivio de presión 8. Aplicando una sobrepresión en el espacio de prueba 16, se puede medir la presión a la que se abre la válvula de sobrepresión 8. La presión absoluta medida en el espacio de pruebas 16 puede relacionarse con la presión ambiente para determinar la presión relativa a la que se abre la válvula.

25 La figura 11 muestra una ilustración en la que se puede colocar una fuente de presión 18 en una entrada 29 de la carcasa 1 de la válvula. Por medio de la fuente de presión 18 se puede aplicar una sobrepresión o subpresión al interior de la carcasa 1 de la válvula. Alternativamente, como se muestra en la figura 12, se puede montar una brida 27 con un acoplamiento de fluido 28 en la carcasa 1 de la válvula. Por medio del acoplamiento de fluido 28, se puede aplicar una sobrepresión o subpresión al interior de la carcasa 1 de la válvula. Cuando se utilicen las variantes de acuerdo con la figura 11 y de la figura 12, la conexión entre la carcasa 1 de la válvula y el espacio de almacenamiento 4 del depósito de almacenamiento tendrá que cerrarse, por ejemplo con un obturador 23, para poder formar una diferencia de presión entre el interior de la carcasa 1 de la válvula y el entorno de forma sencilla y rápida. Por medio de la fuente de presión 18, sólo habrá que aumentar o disminuir la presión del volumen de la carcasa 1 de la válvula hasta el obturador 23 para probar las válvulas. La válvula limitadora de presión se prueba aplicando una sobrepresión en el interior de la carcasa 1 de la válvula. La válvula de vacío se prueba aplicando una presión negativa en la carcasa 1 de la válvula. Ambas pruebas pueden realizarse en una sucesión rápida, siempre que la sobrepresión o subpresión se aplique gradualmente para simular un cambio práctico de presión. La presión a la que la presión ya no disminuye ni aumenta más es la presión de apertura de la válvula.

30 La invención también se extiende a cualquier combinación de características que se han descrito más arriba independientemente unas de otras.

35 La invención no se limita a las realizaciones que se han descrito más arriba y que se muestran en las figuras. La invención está limitada únicamente por las reivindicaciones que se acompañan.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de prueba de una válvula (7, 8), por ejemplo una válvula de purga o una válvula de alivio de vacío / presión, en un alojamiento de válvula (1) en un depósito de almacenamiento (4), teniendo la válvula (7, 8) un primer lado y un segundo lado opuesto, en el que este procedimiento comprende el paso de:

- 5           – sellar al menos la válvula estanca al gas (7, 8) que se va a probar en el primer lado con una válvula de prueba (15), formando un espacio de prueba (16) entre la válvula de prueba (15) y la válvula (7, 8),  
– aplicar una diferencia de presión creciente entre el espacio de prueba y el segundo lado, y  
– medir y registrar la presión en el espacio de prueba hasta que se abra la válvula (7, 8),

que se caracteriza por que el primer lado está orientado hacia el entorno (9) exterior de la carcasa (1).

- 10   2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende la etapa de:

- sellar de manera estanca al gas de al menos una parte de la carcasa (1) de la válvula con la válvula de prueba (15) del entorno (9), en particular entre el entorno y la válvula de vacío o entre el entorno y la válvula de presión o entre el entorno y una válvula de descarga,  
– crear una presión diferencial creciente entre el espacio de prueba (16) definido por la válvula de prueba (15) y la carcasa (1) de la válvula y un espacio en el interior de la carcasa de la válvula, y  
– medir y registrar la presión en el espacio de prueba (16) hasta que se abra una de las válvulas de vacío, de presión o de descarga.

- 15   3. Un procedimiento para probar una válvula de vacío / alivio de presión (7, 8) que tiene una carcasa de válvula (1) situada en un espacio de almacenamiento (4), teniendo la carcasa de válvula (1) un espacio interior (5), comprendiendo el procedimiento los siguientes pasos en orden aleatorio:

20   I:

- sellar de manera estanca al gas del entorno (9) de un primer lado de la válvula de vacío (7) en contacto con el entorno (9) por medio de una válvula de prueba (15),  
– aplicar una sobrepresión creciente en un espacio de prueba (16) definido por la válvula de prueba (15) y la válvula de vacío (7) en el que la citada sobrepresión es superior a una presión en el alojamiento de la válvula (1) en un segundo lado de la válvula de vacío (7) en contacto con el espacio interior (5) del alojamiento de la válvula (1), y  
– medir y registrar la presión en el espacio de prueba (16) hasta que se abra la válvula de vacío (7),

25   y

30   II:

- sellar de manera estanca al gas una tubería de alimentación (3) que conecta el espacio de almacenamiento (4) con el espacio interior (5) de la carcasa de la válvula (1),  
– aplicar una sobrepresión creciente en un segundo lado de la válvula de presión (8) en contacto con el espacio interior (5) de la carcasa de la válvula (1), en el que la sobrepresión es mayor que una presión en un primer lado de la válvula de presión (8) en contacto con el entorno (9), y  
– medir y registrar la presión en el espacio interior (5) de la carcasa de la válvula (1) hasta que se abra la válvula de presión (8).

- 35   4. Un procedimiento para probar una válvula de vacío/alivio de presión en una carcasa de válvula de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, que comprende, además, medir y registrar la presión en el espacio interior (5) de la carcasa de válvula (1).

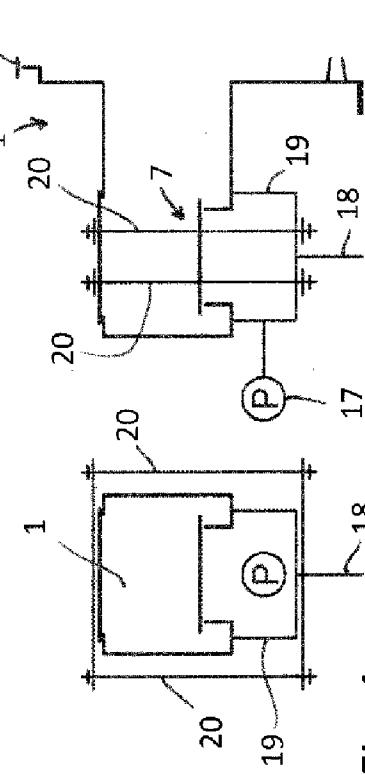
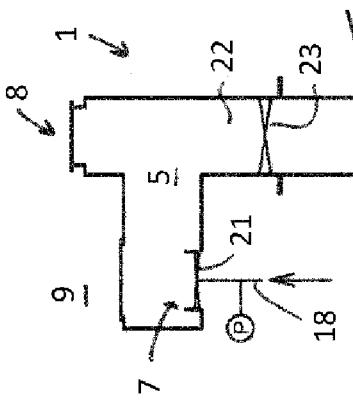
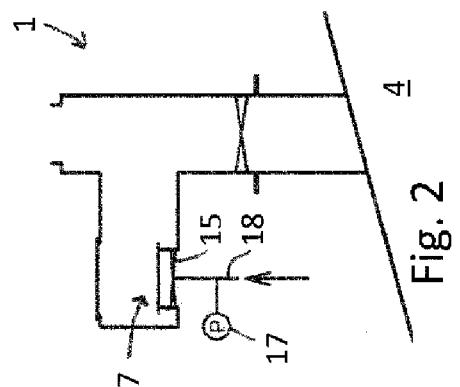
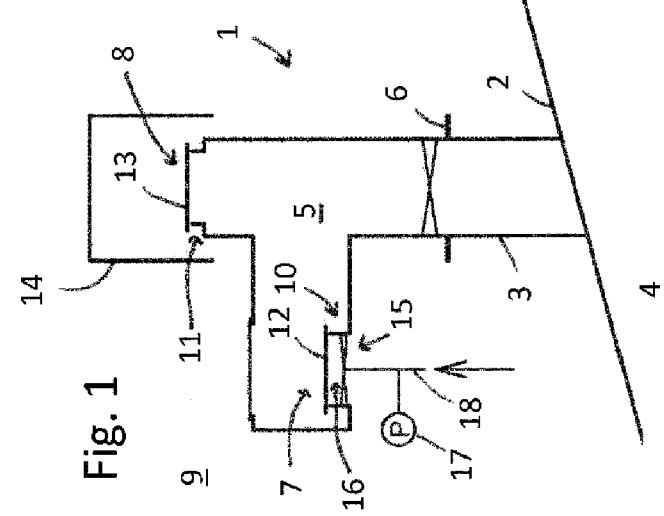
- 40   5. Un procedimiento para probar una válvula de vacío/alivio de presión en una carcasa de válvula de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3, que comprende, además, medir y registrar la presión en el entorno (9) fuera de la carcasa de válvula (1).

- 45   6. Un procedimiento de prueba de una válvula de vacío/alivio de presión en un alojamiento de válvula de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende cerrar la tubería de suministro (3) del espacio interior (5) del alojamiento de válvula (1) en el que se va a controlar la presión antes del paso I, a continuación realizar el paso I y continuar realizando el paso II.

- 50   7. Un procedimiento de prueba de una válvula de vacío/alivio de presión en una carcasa de válvula de acuerdo con la reivindicación 3, en el que un acceso a la válvula de vacío (7) comprende una conexión de brida y en el que el sellado estanco al gas con la válvula de prueba en el paso I comprende la colocación de un obturador de tubería o una válvula de globo en la brida.

- 55   8. Un procedimiento de prueba de una válvula de vacío/alivio de presión de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el sellado estanco al gas con la válvula de prueba (15) en el paso 1 comprende la colocación de una carcasa estanca a la presión (24) en el exterior de la carcasa de la válvula (1) alrededor de un acceso a la válvula de vacío (7).

9. Un procedimiento de prueba de una válvula de alivio de vacío / presión de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además sujetar la carcasa estanca a la presión (24) contra la carcasa de la válvula (1).
10. Un procedimiento de prueba de una válvula de alivio de vacío / presión de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende la colocación de una abrazadera alrededor de la carcasa de la válvula (24).
- 5 11. Un procedimiento de prueba de una válvula de vacío/alivio de presión en un alojamiento de válvula de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende la prueba in situ de al menos una de las válvulas de vacío (7) y de presión (8) en el techo de un depósito de almacenamiento (2).
- 10 12. Un procedimiento de prueba de una válvula de vacío/alivio de presión en una carcasa de válvula de acuerdo con la reivindicación 3, aplicando un dispositivo (15) para probar la válvula de vacío/alivio de presión, comprendiendo el dispositivo (15) un obturador de tubo con una cámara de presión para su colocación estanca al gas en una conexión de brida entre la válvula de vacío (7) y el exterior (9), comprendiendo el dispositivo (15) un manómetro para medir la presión en la cámara de presión y una conexión de gas comprimido para aumentar la presión en la cámara de presión, comprendiendo el procedimiento el paso de aumentar la presión en la cámara de presión.
- 15 13. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 para probar una válvula de vacío / alivio de presión en una carcasa de válvula de acuerdo con la reivindicación 3, aplicando el dispositivo (15) y en el que el obturador de tubería está incorporado para la comunicación directa de la cámara de presión con la válvula de vacío (7).



**Fig. 5**

