(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 507 087**

(51) Int. Cl.:

F16K 15/02 (2006.01)
F16K 39/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2009** **E 09724430 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014** **EP 2255112**

(54) Título: **Válvula de presión mínima**

(30) Prioridad:

27.03.2008 BE 200800186

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2014

(73) Titular/es:

ATLAS COPCO AIRPOWER, NAAMLOZE VENNOOTSCHAP (100.0%)
Boomsesteenweg 957
2610 Wilrijk, BE

(72) Inventor/es:

MARTENS, KRISTOF ADRIEN LAURA

(74) Agente/Representante:

POLO FLORES, Luis Miguel

ES 2 507 087 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

Válvula de presión mínima

[0001] La presente invención se refiere a una válvula de presión mínima, en concreto a su uso en la salida de un separador de líquido de un grupo compresor.

[0002] Ya se conoce una válvula de presión mínima que se puede aplicar a la salida de un separador de líquido, en donde se dispone esta válvula de presión mínima con una carcasa con una entrada y una salida que están conectadas mediante un sistema de conductos interiores y donde, en el sistema de conductos arriba mencionado, se dispone un cuerpo de válvula móvil que es presionado contra un asiento alrededor de dicha entrada en una primera posición cerrada mediante un resorte con el que cierra la entrada; y donde el cuerpo de válvula está situado a una distancia del asiento arriba mencionado en una segunda posición abierta, de manera que la entrada está conectada a la salida por medio del sistema de conductos.

[0003] La presencia del resorte arriba mencionado asegura que la válvula de presión mínima solo se abra cuando se haya alcanzado un presión mínima determinada en la entrada de esta válvula de presión mínima, dicha entrada puede estar conectada, por ejemplo, a la salida de un separador de líquido.

[0004] Esto se debe a que las velocidades del gas a través del separador de líquido han de ser restringidas a fin de evitar daños al papel de filtro y pérdida de la eficiencia de separación.

[0005] Al elaborar el resorte arriba mencionado en la forma de un resorte con una constante de recuperación específica y, gracias a una adecuada instalación del resorte, se puede seleccionar la presión de apertura de la válvula de presión mínima con función de la aplicación.

[0006] Pasando por la entrada, la presión del gas en la entrada ejerce una fuerza en el cuerpo de válvula, mientras que el resorte arriba mencionado ejerce una fuerza elástica en el sentido opuesto en el otro lado del cuerpo de válvula, dicha fuerza elástica asegura que la válvula de presión mínima permanezca cerrada hasta que la presión del recipiente haya alcanzado cierto valor.

[0007] Una desventaja de las válvulas de presión mínima existentes es que el resorte ha de estar dimensionado de manera que sea capaz de compensar toda la fuerza de presión del gas en la entrada de gas.

[0008] Como estos valores de presión pueden ser relativamente altos, por ejemplo, entre 4 y 9 bares ($\pm 4.10^5$ a 9.10^5 Pa) para un compresor con inyección de aceite e incluso hasta 20 bares ($\pm 20.10^5$ Pa) para compresores con inyección de agua, al funcionar en superficies relativamente grandes, se han de seleccionar resortes fuertes.

[0009] Además, la altura total del resorte se ha de restringir para limitar la altura total de la válvula de presión mínima, y para contener los costos de material y el peso.

[0010] Además, se debe tener en cuenta que el rango de apertura de la válvula de presión mínima es pequeño y que, en consecuencia, se requiere poca presión extra del gas para abrir totalmente el cuerpo de válvula, puesto que la caída de presión en la válvula de presión mínima preferiblemente es tan pequeña como sea posible para todo el rango de servicio del compresor (es decir, de presión de servicio mínima a presión de servicio máxima). En otras palabras, el cuerpo de válvula tiene que alcanzar la posición abierta por completo tan rápido como sea posible cuando se empieza a abrir la válvula de presión mínima, para así causar una caída de presión que sea tan pequeña como sea posible en todo el rango de presión del compresor.

[0011] No obstante, la dos condiciones arriba descritas son contradictorias, puesto que una altura total pequeña para una fuerza elástica requerida grande lleva automáticamente a un resorte con una constante de recuperación grande, lo cual siempre resulta en una gran diferencia de fuerza elástica entre la apertura inicial y la apertura completa, de manera que la válvula de presión mínima solo estará completamente abierta a una presión que es considerablemente mayor a la presión en la cual la válvula apenas empieza a abrirse, de manera que la caída de presión en la válvula es grande en la parte inferior del rango de servicio.

[0012] A fin de seguir reduciendo la caída de presión en la válvula de presión mínima, el objetivo es agrandar más la abertura de la válvula y hacer la elevación de la válvula aún mayor.

[0013] Una apertura mayor de la válvula (a saber, un diámetro mayor del cuerpo de válvula) resulta en un aumento considerable de la fuerza elástica requerida (y, por consiguiente, un problema de instalación más serio debido a la mayor constante de recuperación, y también problemas relacionados con una alta presión requerida para una válvula de presión mínima completamente abierta), mientras que una mayor elevación del cuerpo de válvula además resulta en un rango de presión aún mayor en el que se mueve el cuerpo de válvula.

[0014] El documento de patente US-A-4398559 muestra las características del preámbulo de la reivindicación 1.

[0015] La presente invención pretende brindar una solución a una o varias de las desventajas arriba mencionadas y/u otras desventajas.

[0016] Con este objeto, la presente invención se refiere a una válvula de presión mínima con una carcasa con una entrada y una salida que están conectadas mediante un sistema de conductos interiores y donde, en el sistema de conductos arriba mencionado, se dispone un cuerpo de válvula móvil que es presionado contra un asiento alrededor de dicha entrada en una primera posición cerrada mediante un resorte con el que se cierra la entrada; y donde el cuerpo de válvula está situado a una distancia del asiento arriba mencionado en una segunda posición abierta, de manera que la entrada, por medio del sistema de conductos está conectada a la salida, de modo que dicha válvula de presión mínima está caracterizada porque el cuerpo de válvula está provisto de manera deslizante en una carcasa de válvula que está fijada en el sistema de conductos arriba mencionado y que, junto con el cuerpo de válvula, define un espacio interno confinado que está conectado a la entrada por medio de un conducto que puede extenderse, por ejemplo, a través de del cuerpo de válvula o que puede tener la forma de una conexión externa.

[0017] Una ventaja de tal válvula de presión mínima de acuerdo con la invención consiste en que, gracias a la presencia del conducto arriba mencionado que proporciona una conexión entre el espacio confinado dentro del cuerpo de válvula y la entrada, la presión que prevalece en la entrada de la válvula de presión mínima puede penetrar el espacio que está definido por la carcasa de la válvula y el cuerpo de válvula, como resultado de lo cual la fuerza del gas que actúa en el cuerpo de válvula por medio de la entrada será ampliamente compensada por una fuerza de gas que actúe en el otro lado del cuerpo de válvula en la dirección opuesta.

[0018] Por consiguiente, se puede elegir un resorte con una constante de recuperación considerablemente menor que en el caso de válvulas de presión mínima convencionales, como resultado de lo cual la diferencia de presión entre la posición inicial de apertura del cuerpo de válvula y la posición completamente abierta es muy pequeña, incluso si se requiere una gran presión de apertura.

[0019] Esto también implica que se puede seleccionar una elevación del cuerpo de válvula suficientemente alta, sin agrandar excesivamente el rango de presión en el que se mueve el cuerpo de válvula.

[0020] Lo anterior resulta en que se puede proporcionar una altura total del resorte muy baja, de manera que se pueda hacer compacta la válvula de presión mínima.

[0021] Además, de esta manera se logra que se pueda usar un resorte más barato que en las válvulas de presión mínima convencionales, ya que solo se requiere una pequeña fuerza elástica.

[0022] Otra ventaja de una válvula de presión mínima según la invención es que, como se puede usar un resorte con una constante de recuperación pequeña, solo hay un rango de presión restringido entre la posición inicialmente abierta y la posición completamente abierta de la válvula de presión mínima.

[0023] Otra ventaja es que la elevación del cuerpo de válvula se puede agrandar sin tener que agrandar excesivamente el rango de presión en el que se mueve el cuerpo de válvula, puesto que se puede usar un resorte con una constante de recuperación más pequeña.

[0024] Otra ventaja es que la apertura de la válvula se puede agrandar sin tener que alterar el resorte de manera drástica, a saber, agrandando proporcionalmente el espacio interno confinado.

[0025] Preferiblemente, la carcasa de la válvula arriba mencionada está hecha en forma de carcasa cilíndrica que define una cámara cilíndrica, en donde dicha carcasa cilíndrica está cerrada en uno de los extremos mediante una pared final, y el otro extremo está abierta, y en la cual el cuerpo de válvula por medio del extremo abierto está dispuesto de manera deslizante con una parte en forma de pistón. El pistón arriba mencionado preferiblemente tiene forma de cojinete prácticamente cilíndrico en el que el resorte arriba mencionado se extiende al menos parcialmente y donde este cojinete está sellado en un lado por medio de una pared inferior a través del cual se extiende el conducto anteriormente mencionado. No obstante, también se puede proporcionar externamente este conducto.

[0026] De esta manera se consigue una construcción simple que se puede hacer compacta.

[0027] Según otra característica preferida de la invención, la cámara cilíndrica en la carcasa cilíndrica arriba mencionada tiene un diámetro reducido cerca de su extremo cerrado, sobre una cierta longitud, mientras que tiene un diámetro más largo cerca del extremo abierto de dicha carcasa cilíndrica. Además, el cojinete arriba mencionado preferiblemente también tiene una superficie exterior escalonada en toda su longitud, puesto que una primera parte del cojinete tiene un diámetro exterior que prácticamente se corresponde con el diámetro reducido de la cámara cilíndrica, y una segunda parte del cojinete tiene un diámetro exterior que prácticamente se corresponde con el diámetro mayor de la cámara cilíndrica

[0028] La pared de la cámara cilíndrica entre la parte con el diámetro reducido y la parte con el diámetro mayor preferiblemente tiene un collarín radial, y en el perímetro exterior del cojinete preferiblemente también está provisto un collarín radial entre la primera y la segunda parte del cojinete, de manera que se forma un espacio confinado por la parte de la carcasa de la válvula con el mayor diámetro y la parte del pistón con el diámetro reducido, así como los collarines respectivos del cojinete y la pared, espacio este que está bajo presión atmosférica. Por consiguiente, el collarín radial del cojinete es la única parte de la superficie de la válvula opuesta al lado de entrada (a saber, el lado donde actúa el resorte) donde no se compensa la presión prevaleciente en el lado de la entrada.

[0029] Esto tiene por ventaja que se hace posible agrandar el diámetro del cuerpo de válvula para restringir la caída de presión en la válvula de presión mínima sin tener que hacer el resorte demasiado fuerte, puesto que la superficie sobre la cual actúa la presión atmosférica (es decir, el collarín del cojinete entre el diámetro mayor y el reducido) se puede mantener prácticamente constante y pequeña.

[0030] Otra ventaja de esto es que se puede realizar la válvula de presión mínima con una presión de apertura muy grande, por ejemplo, de 20 bares (± 20.10^5 Pa) mediante un resorte ligero con un rango de presión restringido durante la elevación del cuerpo de válvula, haciendo suficientemente pequeña la superficie en la que actúa la presión atmosférica.

[0031] Con el fin de explicar mejor las características de la presente invención, la descripción de las siguientes características preferidas de una válvula de presión mínima según la invención se ofrece a modo de ejemplo y sin limitación ninguna, con referencia a los dibujos que acompañan, en los que: la figura 1 esquemáticamente representa un separador de líquido provisto con una válvula de presión mínima según la invención, visto en perspectiva; la figura 2 muestra una sección según la línea II-II en la figura1; la figura 3 muestra la parte indicada por F3 en la figura 2 a una mayor escala.

[0032] Las figuras muestran un separador de líquido 1 provisto de un separador centrífugo 2 formado por una carcasa cilíndrica 3 con una pared superior 4 y una pared inferior 5 y con una entrada tangencial 6 y con una salida axial 7, dicha carcasa 3 define un espacio interno 8.

[0033] La salida 7 arriba mencionada de modo preferente está dispuesta centralmente en la pared superior de la carcasa 3 y se cierra por medio de la válvula de presión mínima 9 según la invención, la cual forma una conexión entre el espacio 8 y el punto de arranque para el gas purificado.

[0034] El separador centrífugo 2 en este caso también comprende un orificio de descarga 10 para líquido separado, dicho orificio de descarga 10 está preferentemente situado en el fondo del separador centrífugo 2 en la posición montada de este, en la pared inferior 5 arriba mencionada o cerca de ella**.**

[0035] En el espacio 8 arriba mencionado del separador centrífugo 2, además, en este caso está provisto de un elemento de circulación 11, por ejemplo, en forma de un filtro coalescente u otro tipo de filtro fino o, en otras palabras, un filtro que haga posible la remoción de las gotas de líquido remanentes del flujo de gas**.**

[0036] En este caso, el elemento de circulación 11 arriba mencionado está hecho en forma cilíndrica, con paredes permeables al gas, y dicho elemento de circulación 11 está sellado en un lado, es decir, el lado inferior en la disposición tal como se representan, mediante una pared sellante 12**.**

[0037] El lado superior del elemento de circulación 11 arriba mencionado está fijado a la pared superior 4, y está posicionado de modo que este elemento de circulación 11 se extiende enteramente alrededor de la salida 7 arriba mencionada**.**

[0038] La válvula de presión mínima 9 consiste en una carcasa 13 que, en este caso aunque no necesariamente, también forma la pared superior 4 del separador centrífugo 2, y dicha carcasa 13 está provista con una entrada 14 y una salida 15 que están conectadas por medio de un sistema de conductos interiores 16**.**

[0039] Dentro del sistema de conductos 16 está provista una carcasa de válvula fija 17 que está preferentemente hecha en forma de una carcasa cilíndrica 18 que está sellada en un lado por medio de una pared final 19 y que está abierta en el otro lado, y de modo que esta carcasa cilíndrica 18 define una cámara cilíndrica 20 en la que se ha provisto un cuerpo de válvula 21 de manera deslizante, por medio del extremo abierto, con una parte en forma de pistón 22**.**

[0040] El pistón 22 arriba mencionado de manera preferente está hecho en forma de un cojinete 23 prácticamente cilíndrico, que está sellado en un lado, en la posición dada en el lado inferior o, en otras palabras, el lado opuesto a la entrada 14, por medio de una pared inferior 24**.**

[0041] Según una característica preferida de la invención, la cámara cilíndrica 20 en la carcasa cilíndrica 18 arriba mencionada tiene un primer diámetro reducido D1 en su extremo que está sellado por la pared final 19, al tiempo

que tiene un segundo diámetro mayor D2 cerca del extremo abierto de dicha carcasa cilíndrica 18 que es mayor que el primer diámetro reducido D1 arriba mencionado.

[0042] Además, el cojinete arriba mencionado 23 preferiblemente también tiene una superficie exterior escalonada en toda su longitud, puesto que comprende una primera parte del cojinete 23A con un diámetro exterior que prácticamente se corresponde con el diámetro reducido D1 de la cámara cilíndrica 20, y una segunda parte del cojinete 23B con un diámetro exterior que prácticamente se corresponde con el diámetro mayor D2 de la cámara cilíndrica 20.

[0043] La primera parte del cojinete 23A arriba mencionada se extiende al menos parcialmente en la parte de la cámara cilíndrica 20 con el diámetro reducido D1, en la posición montada de la válvula de presión mínima 9, mientras que la segunda parte del cojinete 23B está provista en la parte de la cámara cilíndrica 20 con el diámetro mayor D2.

[0044] La pared de la cámara cilíndrica 20 tiene un collarín radial 25 entre la parte con el primer diámetro D1 y la parte con el segundo diámetro D2, al tiempo que un collarín radial 26 también está provisto en el perímetro exterior del cojinete 23 entre la primera y la segunda parte del cojinete 23A, 23B respectivamente.

[0045] Entre el collarín 26 del cojinete 23, el collarín 25 de la pared de la cámara cilíndrica 20, la parte de la carcasa cilíndrica 18 con el diámetro mayor D2 y la primera parte del cojinete 23A, está formado un espacio confinado 27 que está bajo presión atmosférica, por ejemplo, conectando este espacio 27 a la atmósfera a través de un pequeño conducto, no representado en las figuras.

[0046] Entre la pared interior de la cámara cilíndrica 20 y la pared exterior del cojinete 23 están preferentemente dispuestos uno o varios selladores, que no se representan en las ilustraciones.

[0047] En el cojinete 23 arriba mencionado se extiende un resorte 28 que empuja con un extremo contra la pared final 19 de la carcasa de válvula 17, y con su otro extremo contra la pared inferior 24 del cojinete 23 del cuerpo de la válvula 21.

[0048] En el otro lado de la pared inferior 24, en otras palabras, el lado dirigido hacia la entrada 14 de la válvula de presión mínima 9, preferentemente está provisto un elemento sellante 29 que, bajo la influencia del resorte 28, es empujado contra un asiento 30 alrededor de la entrada 14 arriba mencionada en una primera posición cerrada y, de este modo, cierra la entrada 14, pero que, en una segunda posición abierta de la válvula de presión mínima 9, se sitúa a una distancia de dicho asiento 30, de manera que la entrada 14, por medio del sistema de conductos 16, está conectada a la salida 15.

[0049] El elemento sellante 29 está, en este caso, conectado al cojinete 23 por medio de un vástago de válvula 31 alrededor del que se extiende dicho elemento sellante 29. Este vástago de válvula 31 se puede fijar al cojinete 23 arriba mencionado, por ejemplo, mediante un ajuste forzado o similar, o se puede levantar de manera móvil en la misma dirección axial que el pistón 22, por ejemplo, mediante un ajuste suelto, en el cojinete 23 arriba mencionado, para así funcionar como una válvula de retención. En este caso, la red de aire comprimido del consumidor que se conecta al recipiente a través de la salida 15, el sistema de conductos 16 y la entrada 14, se puede mantener bajo presión, al tiempo que la presión del recipiente se libera y desciende como para conmutar el compresor a marcha al ralentí o, incluso, para apagarlo por completo.

[0050] Con esta finalidad, la pared inferior 24, provista en este caso con una abertura central alrededor de la que se extiende una pared de fijación cilíndrica 32 en la que el vástago de válvula 31 ha sido dispuesta de una manera parcialmente fija o móvil. Si el vástago de válvula 31 se ha levantado dentro de la pared de fijación cilíndrica 32 de una manera móvil, se dispondrá un sellador preferentemente entre los dos elementos, lo que no se representa en la figura.

[0051] Para bloquear axialmente el elemento sellante 29 en relación con el vástago de válvula 31, el vástago de válvula 31 está provisto de un collarín formador de tope 33 contra el que es presionado el elemento sellante 29 mediante medios de fijación provistos con ese fin que, en este caso, comprenden una tuerca 34 que está enroscada alrededor del extremo libre del vástago de válvula 31.

[0052] La tuerca 34 arriba mencionada preferentemente tiene una forma aerodinámica, en otras palabras, una forma que impide el flujo desde el separador centrífugo 2 hacia el sistema de conductos 16 lo menos posible.

[0053] Según la característica específica de la invención, un conducto 35 se extiende a través del cuerpo de válvula 21 que conecta la salida 14 a un espacio interior confinado 36 que está definido por el cuerpo de la válvula 21 y la carcasa de la válvula 17. Con este objeto, el conducto 35 en este caso abarca el vástago de válvula 31, el elemento de sellado 29 y el cojinete 23. No obstante, también se puede proporcionar externamente esta conexión entre la entrada 14 y el espacio interno 36.

[0054] Según una característica preferida de la invención, la entrada 14 de la válvula de presión mínima 9 tiene una superficie que es levemente mayor que la superficie total en sentido axial del cuerpo de válvula 21 en el lado del cuerpo de válvula 21 orientado hacia la pared final 19, que en este caso es posible puesto que el diámetro de la entrada 14 es mayor que el primer diámetro reducido D1 arriba mencionado de la cámara cilíndrica 20.

[0055] En otras palabras, la superficie total en sentido axial de la pared inferior 24 es menor que la superficie de flujo de la entrada 14, de modo que la superficie de flujo se considera la superficie en un plano en sentido transversal respecto de la dirección de movimiento del cuerpo de válvula 21.

[0056] El funcionamiento del separador de líquido 1 con la válvula de presión mínima 9 según la invención es muy simple y se explica a continuación.

[0057] Una mezcla de líquido y gas comprimidos, por ejemplo, una mezcla de aire comprimido y gotas de líquido procedente de un elemento compresor con líquido inyectado, entra al espacio 8 a través de la entrada 6**.**

[0058] Gracias a la inserción tangencial de la entrada 6 en la carcasa cilíndrica 3, la mezcla entrante de gas y líquido está sujeta a un movimiento en forma de remolino**.**

[0059] Esto induce una separación centrífuga, puesto que las partículas de líquido relativamente más pesadas oscilan hacia la pared cilíndrica del separador centrífugo 2 bajo la influencia de las fuerzas centrífugas**.**

[0060] Bajo la influencia de la fuerza gravitatoria, el líquido separado gotea por la pared cilíndrica hacia el lado inferior del separador centrífugo 2, en donde dicho líquido se descarga a través del orificio de descarga 10**.**

[0061] Tras su pasaje a través del elemento de circulación 11, el gas purificado fluye por la válvula de presión mínima 9 para ser tomado por un usuario**.**

[0062] Gracias a la presencia del conducto 35 a través del cuerpo de la válvula 21, la presión que se forma en el separador centrífugo 2 y, con ello, en la entrada 14, también se forma en el espacio 36 entre el cuerpo de válvula 21 y la carcasa de válvula 17, de modo que las fuerzas de gas que actúan desde el espacio 8 sobre el elemento sellante 29 se compensan mayormente con las fuerzas de gas opuestas que actúan desde el espacio 36 en el cojinete 23 y, en particular, en su pared inferior 24**.**

[0063] Además, el resorte 28 asegura que, en la posición dada de la válvula de presión mínima 9, se ejerce una fuerza adicional hacia abajo sobre el cuerpo de válvula 21**.**

[0064] Solo la etapa exterior del cuerpo de válvula 21, es decir, el espacio 27, se conecta a la presión atmosférica, de modo que se obtiene una diferencia de fuerza compresiva en el lado superior del cuerpo de válvula 21 (aguas abajo) y en la parte inferior del cuerpo de válvula 21 (aguas arriba)**.**

[0065] Además, en el ejemplo dado, la superficie del elemento sellante 29 que está orientada hacia la entrada 14 es mayor que la superficie total en sentido axial de la primera parte del cojinete 23A situada enfrente a la pared final 19 de la carcasa de válvula 17**.**

[0066] Como una fuerza de gas que actúa sobre una superficie es proporcional a la presión de gas y al tamaño de la superficie en cuestión, y como la presión es igual a ambos lados del cuerpo de válvula 21, la fuerza de gas dirigida hacia abajo será menor que la fuerza de gas dirigida hacia arriba, y la resultante de las presiones de servicio se dirigirá hacia arriba**.**

[0067] Una vez que la presión en el espacio 8 haya alcanzado un valor predeterminado, el elemento sellante 29 será empujado hacia fuera del asiento 30, puesto que las fuerzas de gas hacia arriba que actúan sobre dicho elemento sellante 29 se vuelven mayores que la suma de las fuerzas de gas dirigidas hacia abajo y la fuerza elástica**.**

[0068] Gracias a la presencia del conducto 35, la presión de apertura de la válvula de presión mínima 9 puede tener un alto valor de presión de, por ejemplo, 4 a 9 bares ($\pm 4.10^5$ a 9.10^5 Pa) o incluso de hasta 20 bares ($\pm 20.10^5$ Pa) en el caso de compresores con inyección de agua, sin necesidad de proveer un resorte costoso con una constante de recuperación elevada**.**

[0069] Lo antedicho, entonces, implica que el rango de apertura de la presión es considerablemente menor que con las válvulas de presión mínima 9 existentes, que no tienen ninguna compensación de fuerzas en la forma de una contrapresión que actúe sobre el cuerpo de válvula 21 desde la cámara cilíndrica 20**.**

[0070] Los términos "pared superior", "pared inferior", "hacia arriba" y "hacia abajo" siempre se usan aquí en referencia a las figuras adjuntas 1 a 3, pero obvia decir que el separador de líquido 1 no es necesario que se deba elevar verticalmente, como se muestra en las figuras, sino que también se puede utilizar en otras posiciones**.**

[0071] La presente invención no se encuentra de ninguna manera limitada a las formas de realización descritas a modo de ejemplo e ilustradas por los dibujos que acompañan; al contrario, una válvula de presión mínima según la invención se puede realizar en todo tipo de formas y dimensiones, dentro del alcance de la invención.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La presente lista de referencias citadas por el solicitante es solo para la conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de la extrema diligencia tenida al compilar las referencias, no se puede excluir la posibilidad de que haya errores u omisiones y la OEP queda exenta de todo tipo de responsabilidad a este respecto.

Patentes citadas en la descripción

• US 4398559 A **[0004]**

REIVINDICACIONES

1. Válvula de presión mínima que está provista con una carcasa (13) con una entrada (14) y una salida (15) que están conectadas mediante un sistema de conductos interiores (16) y donde se dispone un cuerpo de válvula móvil (21) en el sistema de ductos (16) arriba mencionado que es presionado contra un asiento (30) alrededor de dicha entrada (14) en una primera posición cerrada mediante un resorte (28) con el que se cierra la entrada (14); y donde el cuerpo de válvula (21) está situado a una distancia del asiento (30) arriba mencionado en una segunda posición abierta, de manera que la entrada (14), por medio del sistema de conductos (16), está conectada a la salida (15), **caracterizada porque** el cuerpo de válvula (21) está provisto de manera deslizante en una carcasa de válvula (17) que está fijada en el sistema de conductos (16) arriba mencionado y que, junto con el cuerpo de válvula (21), define un espacio interno confinado (36) que está conectado a la entrada (14) por medio de un conducto (35).

2. Válvula de presión mínima según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el conducto (35) arriba mencionado se extiende a lo largo del cuerpo de válvula (21).

3. Válvula de presión mínima según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el conducto (35) arriba mencionado tiene forma de conducto externo.

4. Válvula de presión mínima según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la carcasa de válvula (17) arriba mencionada está hecha en forma de carcasa cilíndrica (18) que define una cámara cilíndrica (20), en donde esta carcasa cilíndrica (18) está cerrada en uno de sus extremos mediante una pared final (19) y está abierta en el otro extremo, y en la cual el cuerpo de válvula (21) ha sido dispuesto de manera deslizante, por medio del extremo abierto, con una parte en forma de pistón (22).

5. Válvula de presión mínima según la reivindicación 4, **caracterizada porque** el pistón (22) arriba mencionado tiene forma de cojinete (23) prácticamente cilíndrico en el que el resorte (28) arriba mencionado se extiende al menos parcialmente y **porque** este cojinete (23) está sellado en un lado por medio de una pared inferior (24).

6. Válvula de presión mínima según la reivindicación 5, **caracterizada porque** el conducto (35) arriba mencionado abarca la pared inferior (24) arriba mencionada del cojinete (23).

7. Válvula de presión mínima según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizada porque** la cámara cilíndrica (20) en la carcasa cilíndrica (18) arriba mencionada exhibe un diámetro reducido (D1) sobre una cierta longitud, cerca de su extremo cerrado, al tiempo que exhibe un diámetro mayor (D2) cerca de su extremo abierto; **porque** el cojinete (23) arriba mencionado tiene una superficie exterior escalonada en toda su longitud, puesto que una primera parte del cojinete (23A) tiene un diámetro exterior que prácticamente se corresponde con el diámetro reducido (D1) de la cámara cilíndrica (20) y una segunda parte del cojinete (23B) tiene un diámetro exterior que prácticamente se corresponde con el diámetro mayor (D2) de la cámara cilíndrica (20); y **porque** la primera parte del cojinete (23A) arriba mencionada se extiende en la parte de la cámara cilíndrica (20) con el diámetro reducido (D1), al tiempo que la segunda parte del cojinete (23B) ha sido dispuesta en la parte de la cámara cilíndrica (20) con el diámetro mayor (D2).

8. Válvula de presión mínima según la reivindicación 7, **caracterizada porque** la pared de la cámara cilíndrica (20) entre la parte con el primer diámetro (D1) y la parte con el segundo diámetro (D2) tiene un collarín radial (25), y **porque** también está provisto un collarín radial (26) en el perímetro exterior del cojinete (23) entre la primera y la segunda parte del cojinete (23A, 23B respectivamente); de manera que se forma un espacio (27) que está confinado por la parte de la carcasa cilíndrica (18) con el mayor diámetro (D2) y la primera parte del cojinete (23A), así como los collarines respectivos (25 y 26) del cojinete (23) y la pared de la cámara cilíndrica (20), espacio este (27) que está bajo presión atmosférica.

9. Válvula de presión mínima según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la entrada (14) de la válvula de presión mínima (9) tiene un área que es mayor que la superficie total en sentido axial del cuerpo de válvula (21) en el lado dirigido hacia la pared final (19).

10. Válvula de presión mínima según la reivindicación 7, **caracterizada porque** la entrada (14) muestra un diámetro mayor al diámetro reducido (D1) arriba mencionado de la cámara cilíndrica (20).

11. Válvula de presión mínima según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el cuerpo de válvula (21) arriba mencionado comprende un elemento de sellado (29) que es presionado contra el asiento (30) en la posición cerrada del cuerpo de válvula (21).

12. Válvula de presión mínima según las reivindicaciones 5 y 11, **caracterizada porque** el elemento de sellado (29) arriba mencionado está fijado al cojinete (23) arriba mencionado por medio de un vástago de válvula (31) y medios de fijación.

13. Válvula de presión mínima según las reivindicaciones 5 y 11, **caracterizada porque** el elemento de sellado (29) arriba mencionado se puede mover en el cojinete (23) arriba mencionado por medio de su fijación en un vástago de válvula (31) para así funcionar como válvula de no retorno.

14. Válvula de presión mínima según las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizada porque** los medios de fijación arriba mencionados tienen forma de tuerca con forma aerodinámica (34).

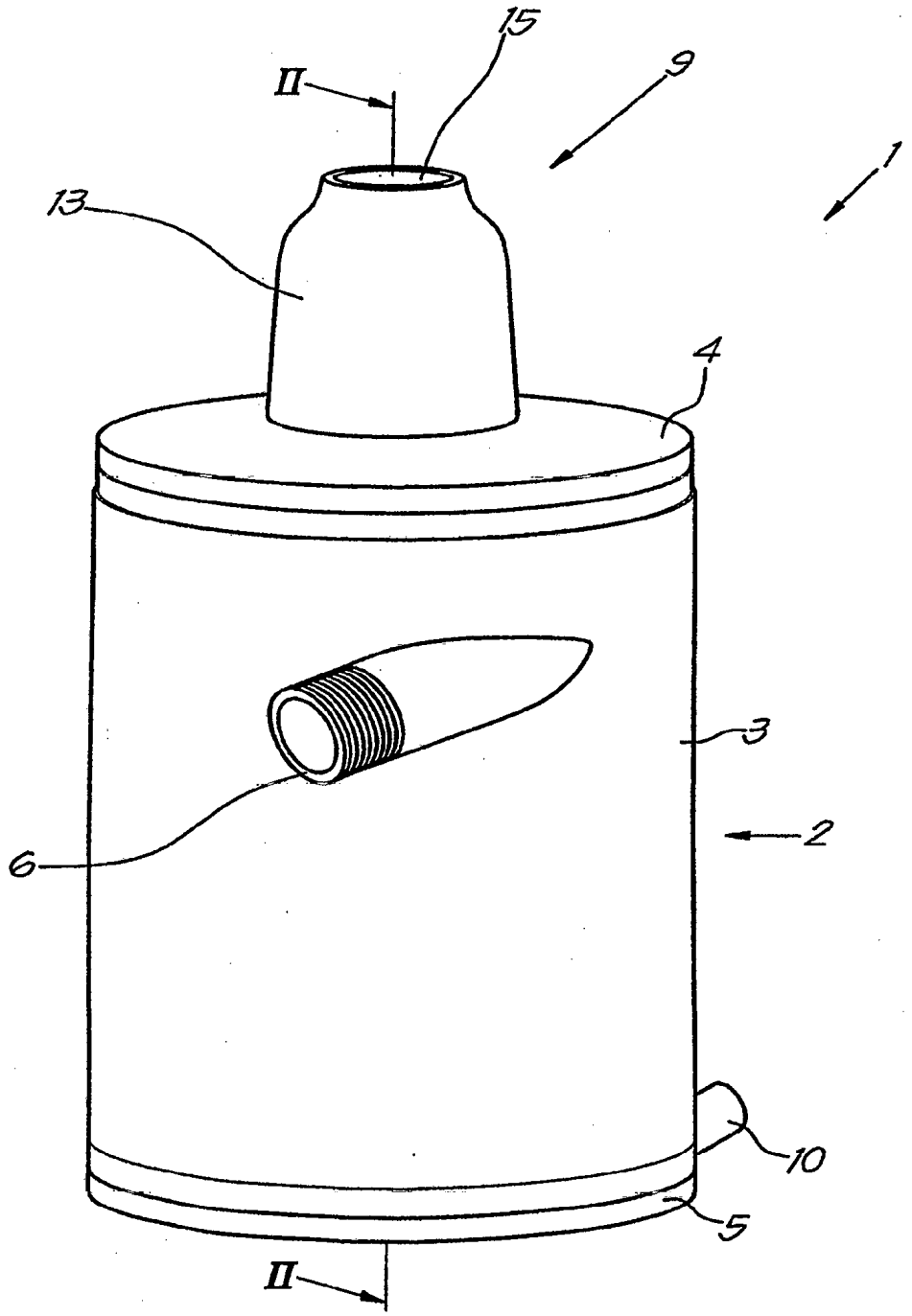

Fig. 1

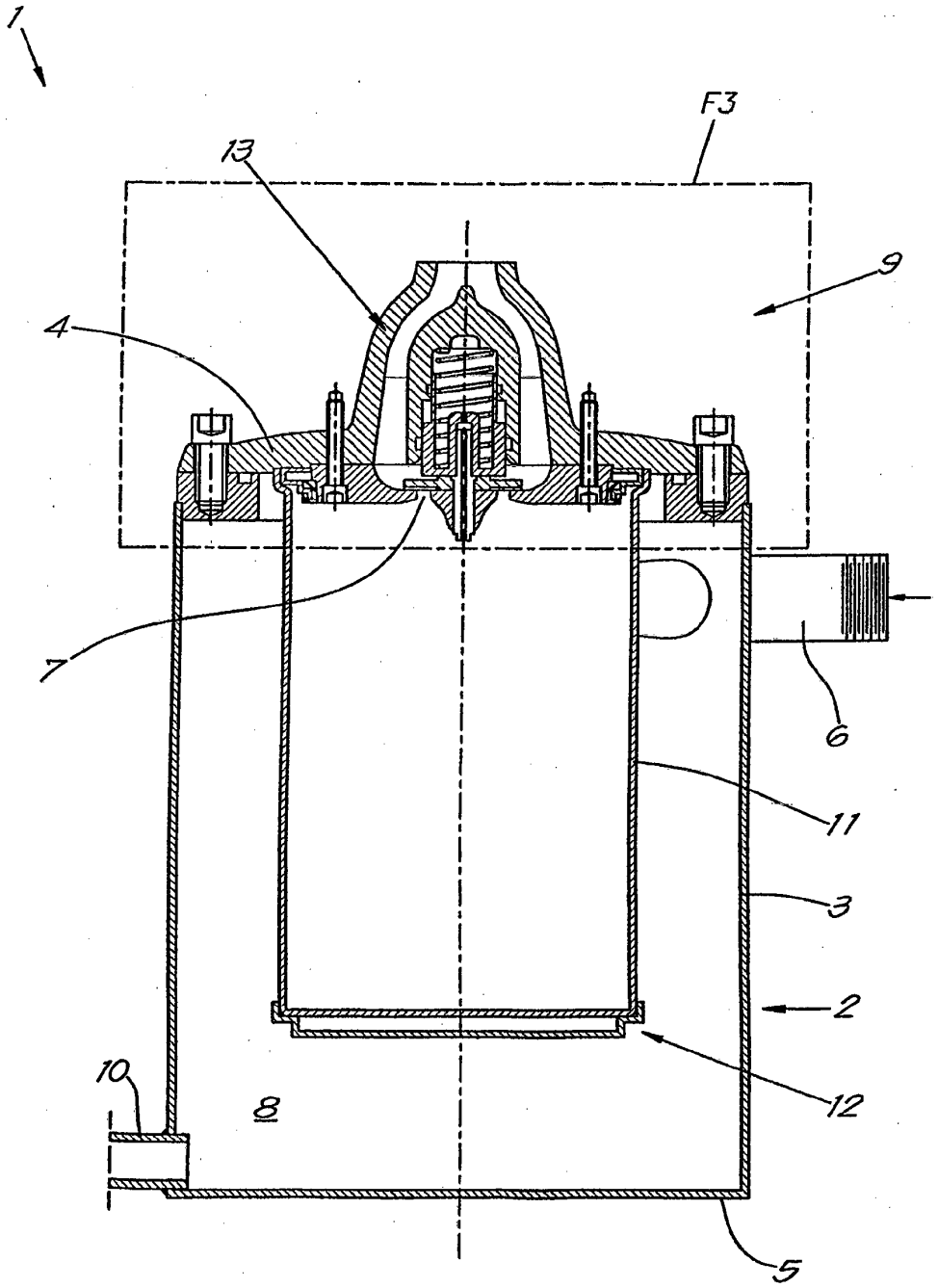

Fig.2

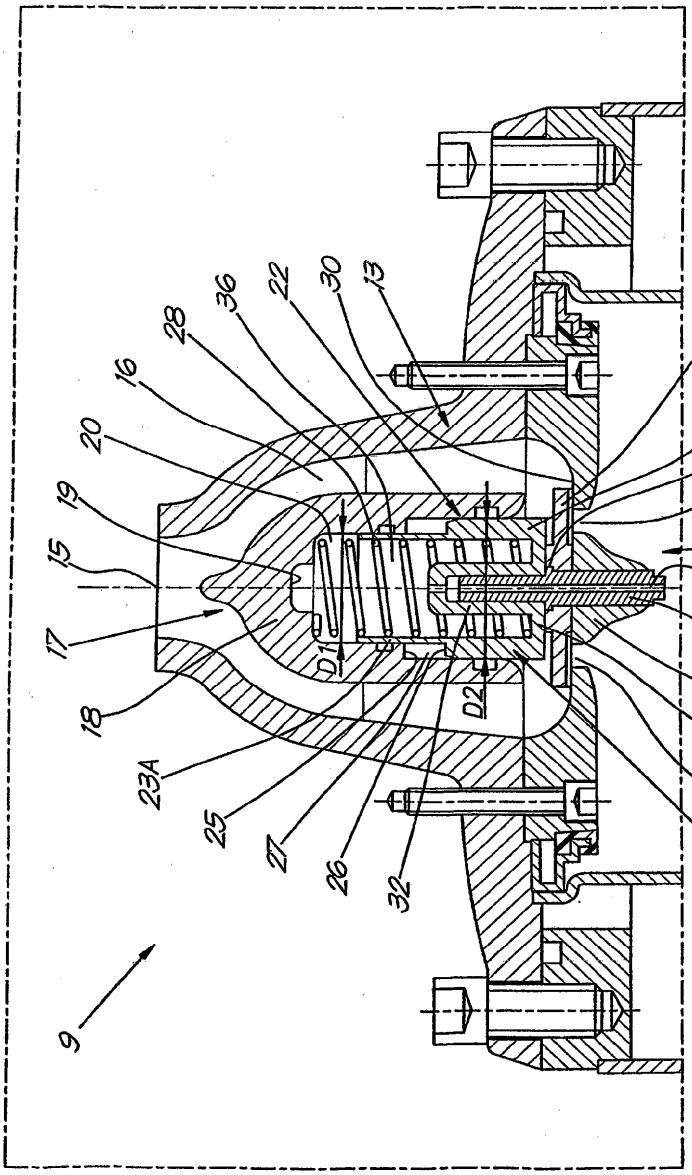
9
17
15
19
20
16
28
36
22
30
13
18
23A
25
27
26
32
D1
D2
29
23B
33
7
21
35
31
34
24
14
23

Fig.3