

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 333**

51 Int. Cl.:

F16F 9/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2014 PCT/DE2014/000029**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014 WO14117765**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2014 E 14717657 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2951458**

54 Título: **Unidad de cilindro y pistón con estrangulación de pistón**

30 Prioridad:

31.01.2013 DE 102013001650

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

03.07.2017

73 Titular/es:

ZIMMER, GÜNTHER (50.0%)

Im Salmenkopf 7

77866 Rheinau, DE y

ZIMMER, MARTIN (50.0%)

72 Inventor/es:

ZIMMER, GÜNTHER y

ZIMMER, MARTIN

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 621 333 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

Unidad de cilindro y pistón con estrangulación de pistón.

5 La invención se refiere a una unidad de cilindro y pistón que comprende un cilindro y un pistón que está guiado en el mismo mediante un vástago de pistón, está sellado respecto a la pared interior de cilindro, delimita una cámara de desplazamiento respecto a una cámara de compensación y tiene al menos una abertura pasante longitudinal, estando dispuesto en la cámara de compensación o en la cámara de desplazamiento un pistón de compensación apoyado mediante un muelle de presión y sellado al menos respecto a la pared interior de cilindro y delimitando un
10 disco de válvula junto con la superficie de pistón, situada en el lado de la cámara de desplazamiento, una vía de paso.

Por el documento EP2006480B1 es conocida una unidad de cilindro y pistón de este tipo. Esta unidad tiene una potencia de amortiguación limitada al entrar el vástago de pistón.

15 Por tanto, la presente invención tiene el objetivo de desarrollar una unidad de cilindro y pistón con una alta potencia de amortiguación y frenado.

Este objetivo se consigue con las características de la reivindicación principal. A tal efecto, la superficie de sección transversal, multiplicada por el valor inverso de la longitud de la vía de paso y el valor inverso del valor de rugosidad promedio R_a de sus superficies de delimitación, es menor que 50.

20 Otros detalles de la invención se derivan de las reivindicaciones secundarias y de la siguiente descripción de formas de realización representadas esquemáticamente.

- 25
Figura 1 sección longitudinal de una unidad de cilindro y pistón;
Figura 2 detalle de una unidad de cilindro y pistón según la figura 1;
Figura 3 vista lateral del pistón con disco de válvula apoyado;
Figura 4 vista lateral del pistón con disco de válvula levantado;
30 Figura 5 vástago de pistón y pistón con canal en forma de ranura;
Figura 6 sección de un vástago de pistón y de un pistón con superficie de pistón helicoidal;
Figura 7 detalle de un pistón según la figura 6 con un disco de válvula;
Figura 8 vástago de pistón y pistón con canal helicoidal;
Figura 9 sección de un pistón con nopas frontales; y
35 Figura 10 vástago de pistón y pistón con sección de superficie frontal de pistón rugosa.

La figura 1 muestra una unidad de cilindro y pistón (10) que se usa, por ejemplo, como amortiguador hidráulico para desacelerar masas movidas linealmente. En la figura 2 está representado un detalle de este tipo de unidad de cilindro y pistón (10). La unidad de cilindro y pistón (10) comprende un cilindro (11), en el que se puede deslizar un
40 pistón (61) guiado mediante un vástago de pistón (51). El pistón (61) en forma de disco tiene en su superficie periférica (62) una ranura anular (63), en la que está situado un elemento de sellado (64), por ejemplo, un anillo en O (64). El anillo en O (64) descansa en la pared interior de cilindro (12) sin ranura y sella el pistón (61) respecto a esta pared. El vástago de pistón (51) sale con un juego radial del cilindro (11) a través de una tapa de cabeza de cilindro (13). En el ejemplo de realización, la cabeza de vástago de pistón (52) tiene una ranura anular circunferencial (53).
45 La tapa de cabeza de cilindro (13) se puede fijar en el cilindro (11), por ejemplo, mediante resaltes de enclavamiento. Un tope de inserción anular (16) asegura la posición de la tapa de cabeza de cilindro (13) en dirección axial. En el ejemplo de realización, la tapa de cabeza de cilindro (13) comprende una capa exterior (14), por ejemplo, una capa de protección. En el fondo de cilindro (17), configurado de forma cóncava, está dispuesta una abrazadera de alojamiento (18) deformable elásticamente.

50 En la cámara interior de cilindro (19), el pistón (61) delimita una cámara de desplazamiento (91) respecto a una cámara de compensación (92). En el ejemplo de realización, la cámara de desplazamiento (91) está dispuesta en el lado del pistón (61) opuesto al vástago de pistón (51), mientras que la cámara de compensación (92) está situada en el lado del vástago de pistón. Sin embargo, es posible también disponer la cámara de desplazamiento (91) en el lado del vástago de pistón y la cámara de compensación (92) en el lado opuesto al vástago de pistón (51). El vástago de pistón (51) puede estar configurado a partir de un plástico termoplástico o duroplástico, de un material metálico, etc.
55 En el ejemplo de realización, el diámetro del vástago de pistón es de 30 % a 35 % del diámetro del pistón (61).

En la cámara de compensación (92) del cilindro (11) está dispuesto un pistón de compensación deslizable (31). En

la representación de las figuras 1 y 2, el pistón de compensación (31) está situado con un juego (32) en el vástago de pistón (51). Entre el pistón de compensación (31) y la tapa de cabeza de cilindro (13) está dispuesto un elemento (33) deformable elásticamente, por ejemplo, un muelle de presión (33). El muelle de presión (33) rodea el vástago de pistón (51) y se apoya en el pistón de compensación (31) y en una ranura anular (21) de la tapa de cabeza de cilindro (13). El diámetro exterior del muelle de presión (33) aumenta de los dos extremos del muelle hacia el centro del muelle. La guía de muelle exterior (22) forma una limitación de carrera (23) para el pistón de compensación (31). El muelle de presión (33) puede estar configurado como muelle helicoidal, muelle de disco, cuerpo de elastómero, etc.

10 El pistón de compensación (31) tiene en su lado dirigido hacia el pistón (61) un anillo de guía (34) que rodea un pivote de alojamiento (35) de un elemento de sellado (36). El elemento de sellado (36) en forma de manguito tiene al menos una superficie de sección transversal aproximadamente cuadrada con al menos una ranura anular (37) orientada en dirección del pistón (61). Una sección de elemento de sellado exterior (38) soporta un resalto de sellado exterior circunferencial (41), dispuesto en la superficie periférica (39) por lo demás cilíndrica. En la representación de las figuras 1 y 2, este resalto de sellado (41) está colocado a presión contra la pared interior (24) de una sección ensanchada (25) del cilindro (11). El ensanchamiento del cilindro (11) es igual, por ejemplo, a 8 % respecto al diámetro interior del cilindro en la zona (26) del pistón (61).

20 La sección de elemento de sellado interior (42) tiene una pared interior cilíndrica (43) con un resalto de sellado circunferencial (44) orientado hacia adentro. El lado frontal de la sección de elemento de sellado interior (42) está desplazado respecto al lado frontal del elemento de sellado (36), situado en el lado del pistón, en 10 % de la longitud del elemento de sellado (36) en dirección del pistón de compensación (31). En el estado montado, el resalto de sellado interior (44) está situado a presión contra la superficie periférica (54) del vástago de pistón (51). Los dos resaltos de sellado (41, 44) están dispuestos de manera desplazada entre sí en la dirección longitudinal (93).

25 El pistón (61) está fijado en el vástago de pistón (51). Por ejemplo, está enclavado en el mismo por arrastre de forma, pegado, etc. Sin embargo, las dos piezas pueden estar unidas entre sí también por arrastre de fuerza, por arrastre de material, etc. El pistón (61) puede estar conformado también en el vástago de pistón (51). La superficie periférica (64) del pistón (61) está configurada de forma cilíndrica respecto a ambos lados de la ranura anular (63).
30 En el ejemplo de realización, el diámetro del pistón (61) es igual a 7,35 milímetros.

En el pistón (61) están dispuestas, por ejemplo, tres aberturas pasantes (65) orientadas en dirección longitudinal (93), véase figuras 2, 5 y 6. Éstas unen el lado de conexión de vástago de pistón (66), dirigido hacia el vástago de pistón (51), con la superficie frontal de pistón (67). En el ejemplo de realización, las aberturas pasantes longitudinales (65) tienen respectivamente una superficie de sección transversal reniforme y están situadas en el mismo semicírculo. Las aberturas pasantes longitudinales (65) finalizan en la superficie frontal de pistón (67) en un canal anular (68), coaxial respecto a la línea central de pistón (69). En el ejemplo de realización, la suma de las superficies de sección transversal de las aberturas pasantes longitudinales (65) en un plano perpendicular a la dirección longitudinal (93) de la unidad de cilindro y pistón (10) es igual a 9,5 % de la superficie de sección transversal del pistón (61) en el mismo plano. La suma de las superficies de sección transversal puede ser de 3 % a 15 % de la superficie de sección transversal del pistón (61).

La superficie frontal de pistón (67) comprende una superficie interior (71) dispuesta dentro del canal anular (68) y una superficie exterior (72) dispuesta por fuera del canal anular (68). En el ejemplo de realización de las figuras 1 a 5, las dos superficies (71, 72) se encuentran en el mismo plano.

En las representaciones de las figuras 3 a 5, en la superficie exterior (72) de la superficie frontal de pistón (67) se ha realizado un canal (73) que en este ejemplo de realización tiene una profundidad de 0,16 milímetros y una anchura de 0,2 milímetros. Éste une el canal anular (68) a la superficie periférica (62). En este caso, la profundidad del canal (73) corresponde a la profundidad del canal anular (68). El canal (73) encierra un ángulo de 45 grados con una radial imaginaria respecto a la línea central de pistón (69). En este ejemplo de realización, el valor de rugosidad promedio R_a de la base de canal (76), así como el valor de rugosidad promedio R_a de las superficies (77), que delimitan lateralmente el canal (73), es igual a 1,6 micrómetros.

55 En el centro de la superficie frontal de pistón (67) está conformado un pivote de deslizamiento (74) que sobresale de la misma. El pivote de deslizamiento (74) soporta un disco de válvula (81) que se puede deslizar entre dos posiciones extremas (82, 83) en dirección longitudinal (93) del pistón (61) respecto al mismo. En una posición extrema (81), véase figura 3, el disco de válvula (81) descansa en la superficie frontal de pistón (67). En la segunda posición extrema (83), véase figura 4, en la que el disco de válvula (81) está situado a distancia de la superficie

frontal de pistón (67), un elemento de seguridad contra elevación (84) impide la pérdida del disco de válvula (81).

En el ejemplo de realización, el disco de válvula (81) tiene un espesor constante de, por ejemplo, 0,2 milímetros y presenta una sección transversal anular en un plano perpendicular a la dirección longitudinal (93). El disco de
5 válvula (81) está fabricado, por ejemplo, de un material flexible elásticamente. La superficie (85), situada en el lado del pistón y dirigida hacia el pistón (61), tiene, por ejemplo, el mismo valor de rugosidad promedio R_a que la superficie de base (76) del canal (73). Sin embargo, puede presentar también al menos por secciones un valor de rugosidad promedio R_a mayor o menor. El disco de válvula (81) puede presentar también en el plano mencionado una sección transversal triangular, poligonal, rectangular, etc. En el ejemplo de realización representado, el disco de
10 válvula (81) es menor que la superficie de la superficie frontal de pistón (67). En la representación de las figuras 1 a 4, el diámetro del disco de válvula (81) es igual a 86 % del diámetro del pistón (61). La longitud del canal (73), cubierta por el disco de válvula (81), es igual, por tanto, a 1,14 milímetros. El espacio delimitado por el canal (73) y el disco de válvula (81) se denomina a continuación vía de paso (95).

15 A partir de la superficie de sección transversal de la vía de paso (95), multiplicada por el valor inverso de la longitud de la vía de paso (95) y el valor de rugosidad promedio R_a de las superficies que delimitan la vía de paso (95), se obtiene un valor característico adimensional. En el ejemplo de realización, éste es igual a 17,5. Este valor puede estar situado en un intervalo de 0 a 50. En los ejemplos de realización descritos aquí está situado en un intervalo de 1 a 40. Para determinar el valor característico se suman los valores individuales de todas las vías de paso (95) que
20 son delimitadas por la superficie frontal de pistón (67) y el disco de válvula (81). Como valor de rugosidad promedio R_a se usa el valor de rugosidad promedio, ponderado según porcentajes superficiales, de los valores de rugosidad promedio individuales $R_{a,E}$ de las superficies de delimitación de la vía de paso (95).

El canal (73) puede estar dispuesto también en el disco de válvula (81). Es posible también realizar, por ejemplo,
25 una canal (73) en el lado del pistón y realizar, por ejemplo, de manera desplazada al respecto, un canal (73) en el disco de válvula (81). Son posibles también otros canales. El desplazamiento de los canales (73) se ha seleccionado aquí de modo que sus proyecciones no se solapan en una vista en planta de la superficie frontal de pistón (67). El pivote de fijación (74) y/o el disco de válvula (81) pueden presentar un elemento de seguridad contra giro a fin de asegurar la posición angular alrededor del eje longitudinal de cilindro (27).

30 Para el ensamblaje de la unidad de cilindro y pistón (10), el pistón (61) se enclava, por ejemplo, en el vástago de pistón (51), por ejemplo, por arrastre de forma y, dado el caso, se pega y el elemento de sellado de pistón (64) se monta en el pistón (61). Además, el disco de válvula (81) se coloca en el pistón (61) y se asegura mediante el elemento de seguridad contra elevación (84). El cilindro (11), cuya cabeza de cilindro abierta (28) indica, por
35 ejemplo, hacia arriba durante el montaje, se llena de fluido hidráulico (94), por ejemplo, hasta el 30 % de su espacio interior (19). La unidad de montaje con el pistón (61) y el vástago de pistón (51) se inserta ahora previamente con el pistón (61) en el cilindro (11). A continuación, el elemento de sellado de pistón de compensación (36) y el pistón de compensación (31) se montan por deslizamiento sobre el vástago de pistón (51). Después de deslizarse el muelle (33) sobre el vástago de pistón (51), la tapa de cabeza de cilindro (13) se desliza sobre el vástago de pistón (51) y
40 se fija en el cilindro (11).

Cuando se monta la unidad de cilindro y pistón (10), el cilindro (11) se fija mediante la abrazadera de alojamiento (18) en uno de los dos componentes móviles entre sí. El vástago de pistón (51) engrana con su ranura anular (53) en el segundo de los dos componentes o hace tope con el mismo en caso de estar diseñado como amortiguador de
45 tope.

Si los dos componentes móviles entre sí se mueven uno hacia el otro, el vástago de pistón (51) se somete a una carga en dirección del fondo de cilindro (17). El pistón (61) empuja el aceite hidráulico (94), presionándose el disco de válvula (81), deslizable linealmente sobre el pivote de deslizamiento (74), contra la superficie frontal de pistón
50 (67). La unión del canal anular (68) con la cámara de desplazamiento (91) se reduce aquí a la vía de paso (95). La gran longitud, o sea, la vía de paso (95) representada en la figura 5 es más larga en 25 % que una vía de paso dispuesta radialmente, y la pequeña sección transversal de la vía de paso (95) generan una alta resistencia para el aceite empujado a lo largo de la vía de paso (95). La velocidad de flujo del aceite se estrangula en gran medida. El aceite (94), empujado hacia afuera de la cámara de desplazamiento (91), llega a través del canal anular (68) a los
55 canales longitudinales (65), a través de los es transportado hacia la cámara de compensación (92).

En la cámara de compensación (92), el aceite empuja el elemento de sellado (36) y el pistón de compensación (31) contra el muelle (33). El espacio interior usado (19) de la unidad de cilindro y pistón (10) aumenta. La velocidad de entrada del vástago de pistón (51) se desacelera en gran medida. La unidad de cilindro y pistón (10) consigue una

alta potencia de amortiguación y desaceleración. La posición extrema del vástago de pistón (51) durante la entrada se consigue cuando el pistón (61) choca contra el fondo de cilindro (17) o cuando la cámara de compensación (92) ha alcanzado su volumen máximo. Por ejemplo, el pistón de compensación (31) descansa a continuación en la tapa de cabeza de cilindro (13).

5

Si los dos componentes se vuelven a separar, el vástago de pistón (51) se arrastra en dirección de la tapa de cabeza de cilindro (13). El aceite circula a través de los canales longitudinales (65). El disco de válvula (81) se desliza entonces en la dirección longitudinal (93) hacia el elemento de seguridad contra elevación (84). La distancia entre el disco de válvula (81) y la superficie frontal de pistón (67) aumenta. El aceite circula ahora rápidamente, sin resistencia, desde la cámara de compensación (92) hasta la cámara de desplazamiento (91). La carrera del vástago de pistón (51) finaliza cuando el pistón (61) descansa en el elemento de sellado (36) y el pistón de compensación (31) ha comprimido el muelle (33).

Para la salida del vástago de pistón (51), la unidad de cilindro y pistón (10) puede comprender también un muelle de salida que puede estar dispuesto con la forma constructiva de un muelle de presión en la cámara de desplazamiento o, en caso de un diseño como muelle de tracción, en la cámara de compensación. Es posible también disponer un muelle de salida, que actúa sobre el vástago de pistón (51), por fuera del cilindro (11) de la unidad de cilindro y pistón (10). Este tipo de unidad de cilindro y pistón se puede usar como amortiguador de tope.

Es posible también disponer el pistón de compensación (31) en la cámara de desplazamiento (91). Durante la desaceleración, tanto el pistón (61) como el pistón de compensación (31) se deslizan. En dependencia del diseño del muelle de pistón de compensación (33) reacciona primero el pistón de compensación (31) y a continuación la estrangulación de pistón (65, 73) o reacciona primero la estrangulación de pistón (65, 73) y a continuación el pistón de compensación (31). Es posible también una respuesta simultánea. Con una variante de este tipo se puede conseguir un comportamiento de amortiguación dependiente de la carrera y/o de la velocidad.

La cámara de desplazamiento (91) puede estar dispuesta también en el lado del vástago de pistón. Por ejemplo, el disco de válvula (81) se coloca también en el lado del vástago de pistón en el pistón (61). Por ejemplo, en la superficie frontal de pistón (67), dirigida hacia la cámara de desplazamiento (91), está realizado un canal (73). En este ejemplo de realización, el pistón de compensación (31) puede estar dispuesto también en la cámara de compensación (92) o en la cámara de desplazamiento (91).

La figura 6 muestra una sección longitudinal dimétrica de un vástago de pistón (51) con un pistón (61), cuya superficie frontal de pistón (67) está configurada de forma helicoidal. La superficie frontal de pistón (67) tiene en la superficie interior (71) y en la superficie exterior (72) una superficie de delimitación (77) que está situada en un plano radial de la línea central de pistón (69) y supera un escalón. Su altura en el ejemplo de realización es de 0,2 milímetros. En la representación de la figura 6, la superficie frontal de pistón (67) aumenta a partir de la superficie de base (76) en contra del sentido de las agujas del reloj con paso constante alrededor del pivote de deslizamiento (74) hasta el extremo superior del escalón.

40

En este ejemplo de realización, tanto la superficie frontal de pistón (67) como la superficie (85), dirigida hacia la superficie frontal de pistón (67), del disco de válvula (81) tienen un valor de rugosidad promedio R_a de 1,6 micrómetros.

La construcción restante de la unidad de cilindro y pistón (10) está en correspondencia con la manera descrita arriba. El montaje se realiza también de acuerdo con la descripción del ejemplo de realización anterior.

Al entrar el vástago de pistón (51), el disco de válvula (81) se presiona contra la superficie frontal de pistón (67). Esto aparece representado en la figura 7. El disco de válvula (81) se deforma, de modo que la vía de paso (95) asume una superficie de sección transversal aproximadamente triangular.

50

El valor característico de la vía de paso (95), determinado según la fórmula mencionada arriba, es igual a 12,6 en este ejemplo de realización.

La figura 8 muestra una unidad formada por un pistón (61) y un vástago de pistón (51), estando realizada una ranura helicoidal (73) en la superficie frontal de pistón (67). Este canal (73) une el canal anular (68) a la superficie periférica (62) del pistón y tiene en el ejemplo de realización una profundidad constante de 0,2 milímetros. Esta profundidad corresponde a la profundidad de canal anular (68). En la representación de la figura 8, el canal (73) abarca un segmento de 180 grados en un radio constante alrededor de la línea central de pistón (69) y tiene una anchura

55

ampliamente constante de 0,2 milímetros. La entrada y la salida tienen, por ejemplo, el doble de la anchura. La base de canal (76) y las delimitaciones laterales (77) del canal (73) tienen en este ejemplo de realización un valor de rugosidad promedio constante R_a de 1,6 micrómetros.

- 5 También en este ejemplo de realización, la superficie frontal de pistón (67) delimita también junto con el disco de válvula (81) una vía de paso (95) al entrar el pistón (61), que se forma mediante el canal (73). El valor característico de la vía de paso (95), que se determinó para esta forma de realización, es igual a 2,8.

- 10 En la figura 9 está representada otra forma de realización de un pistón (61). La superficie exterior (72) de la superficie frontal de pistón (67) presenta en esta representación 12 nopas (78) que sobresalen respectivamente una centésima de milímetro de la superficie exterior (72). El diámetro de estas nopas es aquí de 0,8 milímetros. Todas se encuentran en el mismo semicírculo, cuyo diámetro es igual, por ejemplo, a 78 % del diámetro del pistón. Es posible también configurar las nopas (78) de forma trapezoidal, triangular, elíptica, etc., en la vista en planta. En este ejemplo de realización, la superficie interior (71) se ha aumentado en la altura de las nopas (78) respecto a la
15 superficie exterior (72). La superficie exterior (72) y la superficie (85), dirigida hacia el lado frontal de pistón (67), del disco de válvula (85) tienen un valor de rugosidad promedio R_a de 1,6 micrómetros.

En este ejemplo de realización, el valor característico de la vía de paso (95), determinado de la manera descrita arriba, es igual a 28,1.

- 20 La figura 10 muestra una unidad formada por un pistón (61) y un vástago de pistón (51), en la que la superficie exterior (72) de la superficie frontal de pistón (67) presenta una rugosidad elevada. Por ejemplo, el valor de rugosidad promedio R_a , generado por el desgaste, de la superficie exterior (72) es igual a 8,5 micrómetros. La superficie (85), dirigida hacia la superficie frontal de pistón (67), del disco de válvula (81) tiene un valor de rugosidad
25 promedio R_a de 1,6 micrómetros. Dado el caso, esta superficie (85) puede presentar también un valor de rugosidad promedio superior R_a . Para el ejemplo de realización descrito, en el que está configurada toda la superficie exterior (72), el valor característico, determinado según la fórmula anterior, es igual a 38.

Es posible también configurar de manera rugosa sólo segmentos individuales de la superficie exterior (72). Las
30 demás zonas tienen entonces una rugosidad superficial baja. La vía o las vías de paso (95) se definen, por tanto, mediante los segmentos superficiales rugosos. Las vías de paso individuales (95) pueden presentar también elementos de apoyo, por ejemplo, en forma de nopas, que pueden influir entre otros sobre la deformación de la placa de válvula (81).

- 35 Son posibles también combinaciones de los ejemplos de realización individuales.

Lista de signos de referencia

10	Unidad de cilindro y pistón
40 11	Cilindro
12	Pared interior de cilindro
13	Tapa de cabeza de cilindro
14	Capa, capa de protección
16	Topes de inserción
45 17	Fondo de cilindro
18	Abrazadera de alojamiento
19	Espacio interior de cilindro
21	Ranura anular en (13)
22	Guía de muelle exterior
50 23	Delimitación de carrera
24	Pared interior de (25)
25	Sección ensanchada
26	Zona de pistón
27	Eje longitudinal de cilindro
55 28	Cabeza de cilindro
31	Pistón de compensación
32	Juego
33	Elemento deformable elásticamente, muelle de presión
34	Anillo de guía

35	Pivote de alojamiento
36	Elemento de sellado
37	Ranura anular
38	Sección de elemento de sellado exterior
5 39	Superficie periférica
41	Resalto de sellado exterior
42	Sección de elemento de sellado interior
43	Pared interior
44	Resalto de sellado interior
10 51	Vástago de pistón
52	Cabeza de vástago de pistón
53	Ranura anular
54	Superficie periférica
61	Pistón
15 62	Superficie periférica de (61)
63	Ranura anular
64	Elemento de sellado de pistón, anillo en O
65	Aberturas pasantes, aberturas pasantes longitudinales, parte de la estrangulación de pistón
66	Lado de conexión de vástago de pistón
20 67	Superficie frontal de pistón
68	Canal anular
69	Línea central de pistón
71	Superficie interior
72	Superficie exterior
25 73	Canal, ranura, parte de la estrangulación de pistón
74	Pivote de deslizamiento
75	Ranura helicoidal
76	Superficie de base, base de canal
77	Delimitación lateral, superficie de delimitación
30 78	Nopas
81	Disco de válvula
82	Posición extrema
83	Posición extrema
84	Elemento de seguridad contra elevación
35 85	Superficie situada en el lado del pistón
91	Cámara de desplazamiento
92	Cámara de compensación
93	Dirección longitudinal
94	Aceite hidráulico, aceite
40 95	Vía de paso
R _a	Valor de rugosidad promedio
R _{a,E}	Valor de rugosidad promedio de una superficie individual

REIVINDICACIONES

1. Unidad de cilindro y pistón (10) que comprende un cilindro (11) y un pistón (61) que está guiado en el mismo mediante un vástago de pistón (51), está sellado respecto a la pared interior de cilindro (12), delimita una
5 cámara de desplazamiento (91) respecto a una cámara de compensación (92) y tiene al menos una abertura pasante longitudinal (65), estando dispuesto en la cámara de compensación (92) o en la cámara de desplazamiento (91) un pistón de compensación (31) apoyado mediante un muelle de presión (33) y sellado al menos respecto a la pared interior de cilindro (12), y delimitando un disco de válvula (81) junto con la superficie de pistón (67), situada en el lado de la cámara de desplazamiento, una vía de paso (95), **caracterizada porque** la superficie de sección
10 transversal de la vía de paso (95), multiplicada por el valor inverso de la longitud de la vía de paso (95) y el valor inverso del valor de rugosidad promedio R_a de sus superficies de delimitación, es menor que 50.
2. Unidad de cilindro y pistón (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la cámara de compensación (92) está dispuesta en el lado del vástago de pistón.
15
3. Unidad de cilindro y pistón (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el disco de válvula (81) se puede apoyar en la superficie frontal de pistón (67).
4. Unidad de cilindro y pistón (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la vía de
20 paso (95) comprende una ranura helicoidal (75).
5. Unidad de cilindro y pistón (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la vía de paso (95) presenta una superficie de base (76), cuyo valor de rugosidad promedio R_a es mayor que 6,3 micrómetros.
25
6. Unidad de cilindro y pistón (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la vía de paso (95) está realizada al menos por secciones en la superficie frontal de pistón (67).

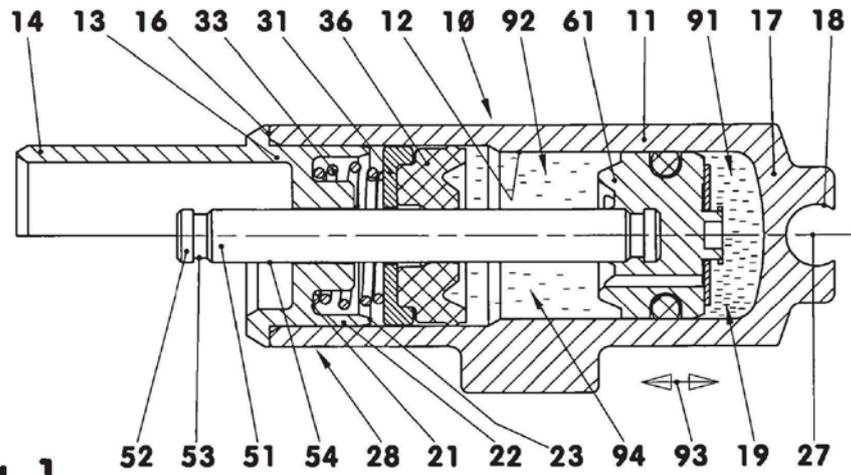


Fig. 1

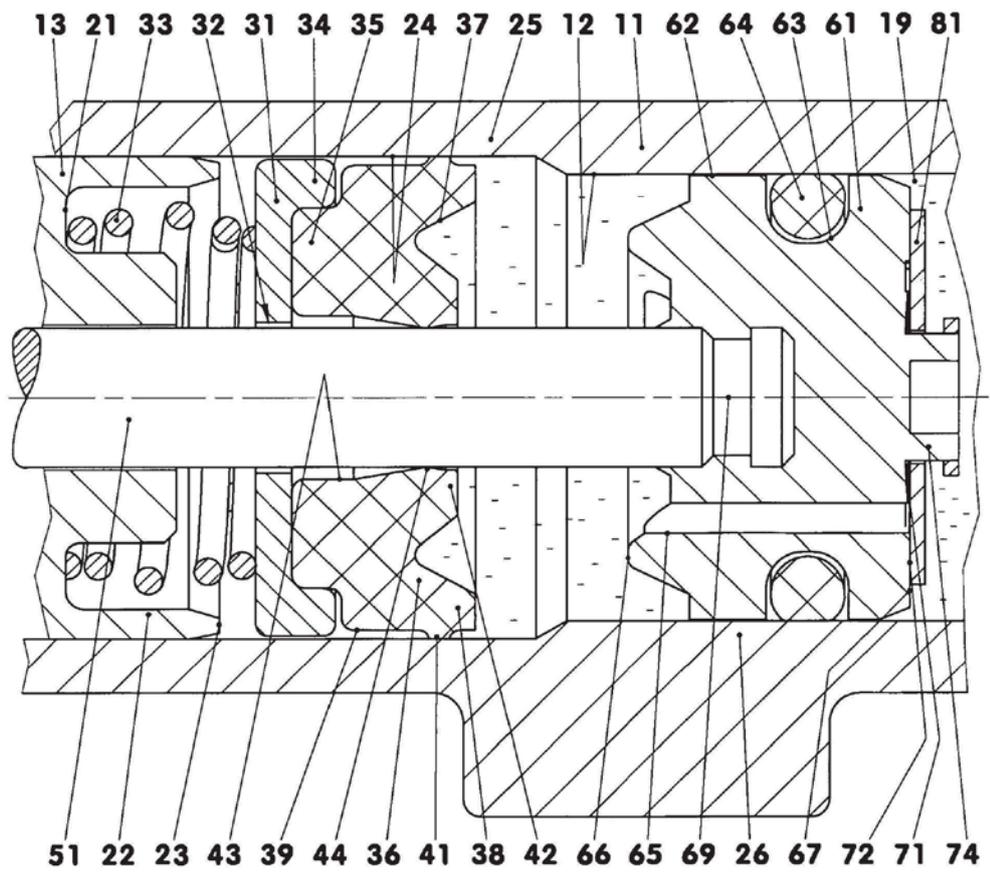


Fig. 2

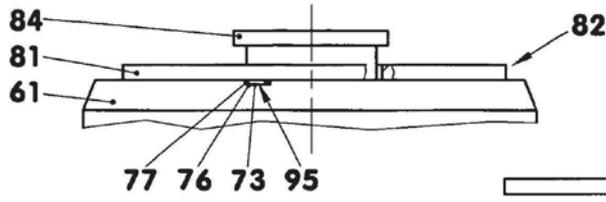


Fig. 3

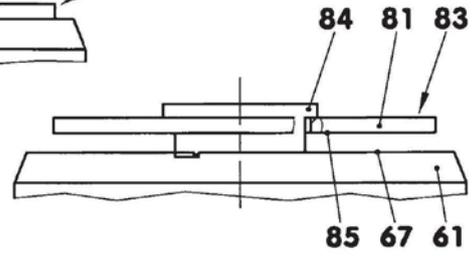


Fig. 4

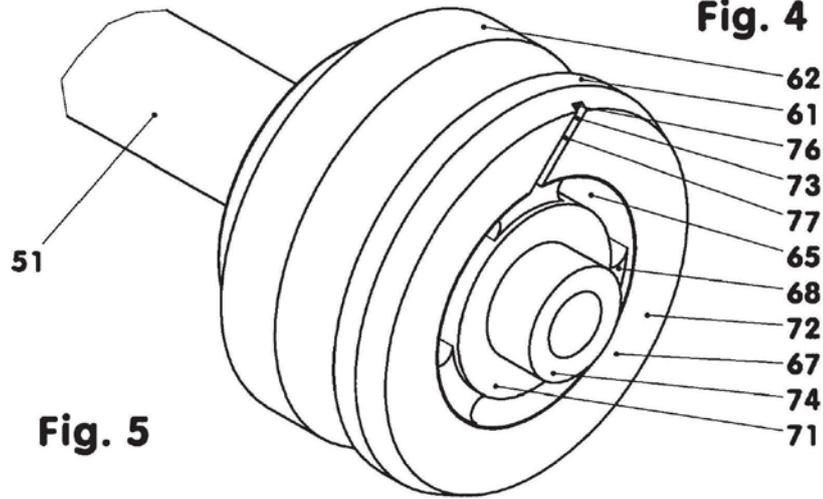


Fig. 5

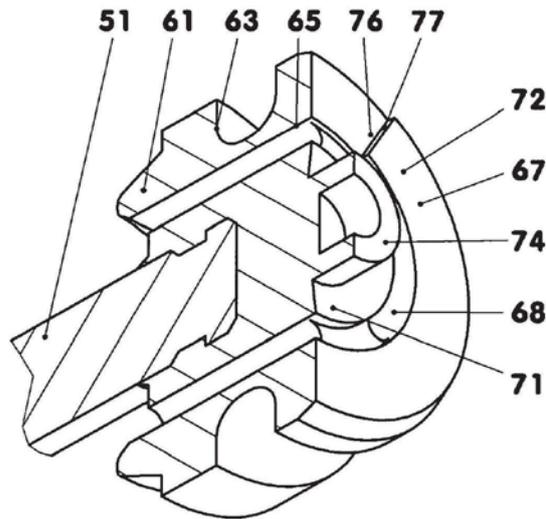


Fig. 6

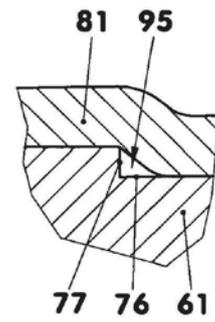


Fig. 7

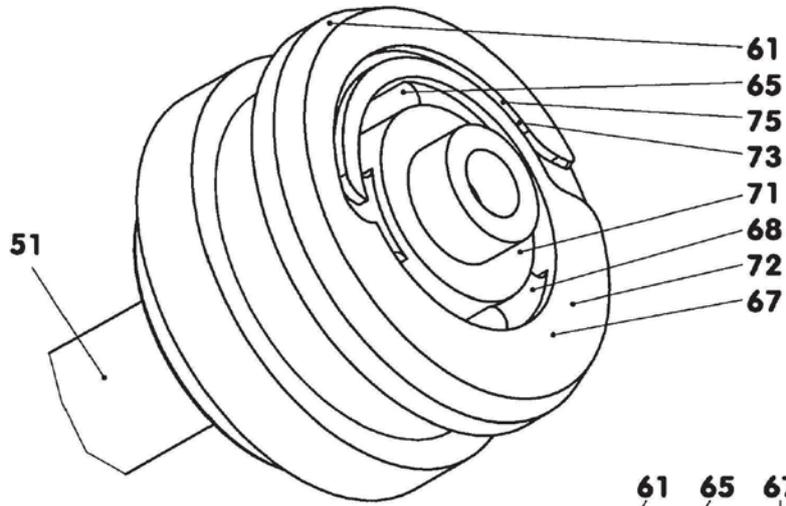


Fig. 8

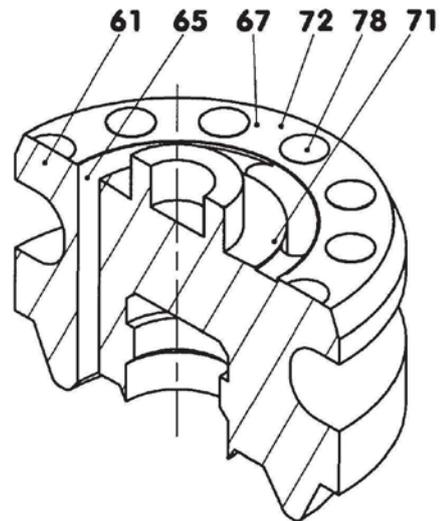


Fig. 9

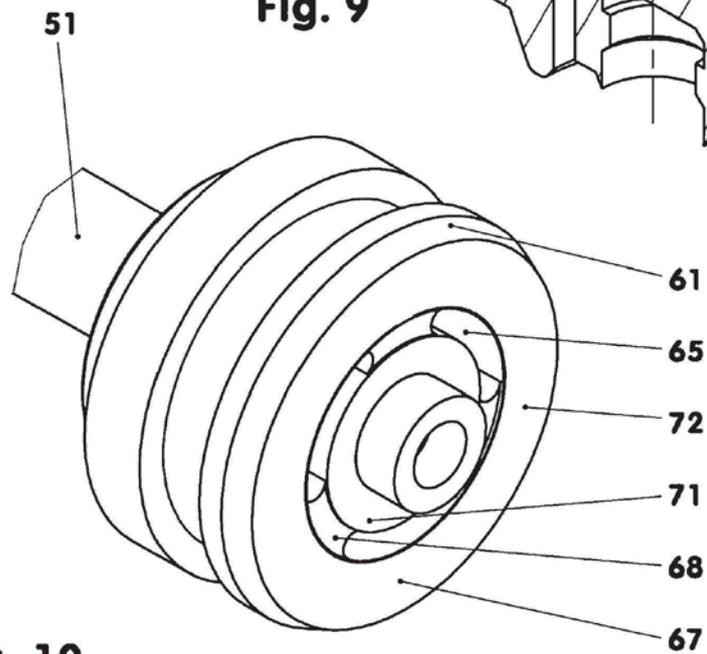


Fig. 10