



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 280 876**

51 Int. Cl.:  
**F15B 15/26** (2006.01)  
**F15B 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04025024 .3**  
86 Fecha de presentación : **21.10.2004**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1538344**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.06.2005**

54 Título: **Cilindro de bloqueo.**

30 Prioridad: **04.12.2003 DE 103 56 598**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.09.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.09.2007**

73 Titular/es: **Neumeister Hydraulik GmbH**  
**Otto-Neumeister-Strasse 9**  
**74196 Neuenstadt, DE**

72 Inventor/es: **Tretsch, Adolf y**  
**Weis, Michael**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 280 876 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

Cilindro de bloqueo.

La invención se refiere a un cilindro de bloqueo con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Un cilindro de bloqueo de este tipo se ha dado a conocer por el documento JP 083 034 10 A. Allí está previsto como cuerpo de bloqueo un pistón de cierre de gran volumen, a través de cuyo orificio de paso central se extiende un vástago de un husillo roscado a bolas rodantes y que está unido en una pieza a una pluralidad de dientes dispuestos de forma concéntrica respecto al husillo, que sobresalen a lo largo del husillo. En la posición de bloqueo, los dientes del pistón de cierre engranan con dientes opuestos de una rueda dentada, que está unida de forma asegurada contra el giro a este husillo, que la aloja de forma concéntrica. De esta forma queda realizada una especie de acoplamiento dentado. El pistón de cierre presenta en su lado no orientado hacia los dientes un tramo hueco con un dentado interior y los flancos de diente de los dientes del dentado interior se extienden paralelamente al eje de giro del husillo. El dentado interior engrana con un dentado exterior correspondiente de un piñón, que está unido fijamente a una tapa de cierre del cilindro. De esta forma, el pistón de cierre puede ser desplazado paralelamente al eje de giro del husillo roscado a bolas rodantes quedando alojado, no obstante, de forma bloqueada contra un giro alrededor del eje del husillo.

En el contorno exterior del pistón de cierre está prevista una junta continua, que estanca una cámara de un medio de presión que puede ser solicitada con un medio de presión hacia la tapa de cierre del cilindro.

Esta construcción de una unidad de bloqueo es complicada y requiere un espacio relativamente grande. Para el desbloqueo o bloqueo del pistón de cierre que debido al tipo de construcción es grande y compacto y, por lo tanto, tiene un peso elevado, se requieren fuerzas relativamente grandes y/o deben aceptarse tiempos de desbloqueo o bloqueo relativamente largos, lo cual supone también un riesgo de seguridad correspondiente. El pistón de cierre debe estancarse en su contorno exterior con una junta continua, lo cual conduce a fuerzas de fricción correspondientes al desplazar el pistón de cierre para el bloqueo o desbloqueo, por lo que está limitado el rendimiento de este cilindro de bloqueo.

El husillo roscado a bolas rodantes está sujetado de tal forma en el cilindro, quedando alojado mediante un rodamiento de bolas y un cojinete de deslizamiento dispuesto en el extremo libre del vástago de husillo, que no es posible un movimiento del husillo en la dirección longitudinal del cilindro mientras que sí es posible un giro del husillo alrededor de su eje longitudinal. Para ello, el extremo libre del vástago de husillo se apoya de forma deslizante en una superficie interior de la tapa de cierre del cilindro y el rodamiento de bolas está fijado con ayuda de una tuerca enroscada en una rosca exterior del husillo roscado a bolas rodantes respecto a un escalón que se extiende transversalmente respecto al cilindro.

Esta construcción está limitada a aplicaciones en las que sólo pueden elevarse cargas relativamente pequeñas. En caso de cargas más grandes puede producirse, no obstante, un desgaste del cojinete de desliza-

miento que puede llegar a un agarrotamiento. Puede producirse la formación y el desprendimiento de virutas o partículas de metal, que pueden perjudicar el funcionamiento del grupo de bloqueo hasta una inmovilización del pistón de cierre. Esto supone un riesgo de seguridad inaceptable.

El control de la unidad de bloqueo que presenta el pistón de cierre y el control del movimiento del pistón se realizan en esta construcción mediante válvulas distribuidoras mecánicamente acopladas de tal forma que, en caso de un levantamiento o de una bajada de la carga, puede producirse un avance indeseado del pistón. Esto significa un movimiento de pistón difícil de controlar. En particular a presiones o velocidades de pistón elevadas puede producirse una cavitación en la junta del pistón y en el vástago del pistón, lo cual supone un riesgo de seguridad y limita la vida útil correspondientemente.

Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de crear un cilindro de bloqueo que permita, en particular, una mayor seguridad de funcionamiento.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1. Mediante estas medidas pueden moverse incluso cargas grandes y/o pueden realizarse velocidades de pistón elevadas, sin que se produzca un desgaste apreciable en la zona de los cojinetes quedando asegurado a largo plazo un funcionamiento seguro de los cilindros de bloqueo de este tipo.

De esta forma puede proporcionarse, por lo tanto, un cilindro de bloqueo que, con un tipo de construcción que requiere poco espacio permite una mayor seguridad de funcionamiento en la zona del alojamiento del husillo y en la zona de la unidad de bloqueo.

Según una variante de realización ventajosa puede estar previsto que el cuerpo de apoyo presente en su extremo libre una superficie de apoyo que se apoya en una superficie de apoyo opuesta de la cabeza del cilindro, cuando el cuerpo de apoyo recibe fuerzas axiales que actúan en la segunda dirección sobre el husillo transmitiéndolas preferiblemente al cilindro. Un apoyo tan ventajoso se producirá, en particular, en caso de una sobrecarga o de producirse un daño.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el cuerpo de apoyo se levante de la superficie de apoyo de la cabeza del cilindro en caso de una sollicitación del husillo con una fuerza axial de funcionamiento inferior a una fuerza axial límite determinada y que actúa en la segunda dirección sobre el husillo, quedando apoyado el husillo en el estado levantado de forma elástica en el segundo cojinete axial.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el cuerpo de apoyo se apoye en la superficie de apoyo de la cabeza del cilindro en caso de una sollicitación del husillo en la segunda dirección con una fuerza axial de sobrecarga que es igual o superior a la fuerza axial límite, por lo que las fuerzas axiales de sobrecarga se transmiten al cilindro o se compensan allí.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que, en caso de una sollicitación del husillo con la fuerza axial de sobrecarga y partiendo del estado levantado del cuerpo de apoyo, en el que el husillo está sollicitado con la fuerza axial de funcionamiento, el cuerpo de apoyo, el segundo cojinete axial y el husillo se desplacen axialmente en la segunda dirección, en la dirección opuesta a las fuerzas de resor-

te ejercidas por el resorte sobre el segundo cojinete axial, hasta que el cuerpo de apoyo entre en contacto con la superficie de apoyo de la cabeza del cilindro, de modo que, a continuación, las fuerzas axiales de sobrecarga que actúan en la segunda dirección sobre el husillo son transmitidos del cuerpo de apoyo al cilindro o se compensan allí.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el cuerpo de apoyo esté realizado como bulón de cilindro.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el cuerpo de apoyo esté dispuesto de forma coaxial respecto al eje de giro del husillo.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el segundo cojinete axial esté alojado en el cuerpo de apoyo.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el segundo cojinete axial esté configurado como rodamiento de agujas.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el segundo cojinete axial presente una menor capacidad de carga en comparación con una capacidad de carga del primer cojinete axial.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el primer cojinete axial configure un primer cojinete anular con un primer diámetro portante y que el segundo cojinete axial configure un segundo cojinete anular con un segundo diámetro portante que es menor que el primer diámetro portante del primer cojinete anular.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el resorte esté configurado con un resorte de disco.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el resorte esté configurado de tal modo que forma un bloque de resortes de disco con varios resortes de disco.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el resorte de disco o los resortes de disco estén alojados en el cuerpo de apoyo.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el cuerpo de apoyo, los cojinetes axiales y el resorte estén dispuestos de forma coaxial respecto al eje de giro del husillo.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que el cuerpo de bloqueo esté realizado como bulón de bloqueo.

Según otro ejemplo de realización ventajoso puede estar previsto que estén previstos varios cuerpos de bloqueo y que el cuerpo de apoyo, el segundo cojinete axial y el resorte estén dispuestos en una proyección en un plano de proyección configurado perpendicularmente respecto al eje de giro del husillo en el interior de un círculo de proyección que delimita hacia el interior el cuerpo de bloqueo con respecto al eje de giro del husillo, es decir, que estén dispuestos "entre" los cuerpos de bloqueo. Se entiende que las medidas anteriormente expuestas también pueden combinarse a libre elección en el marco de la viabilidad en un cilindro de bloqueo del tipo indicado al principio, para poder proporcionar un cilindro de bloqueo con ventajas correspondientemente combinadas.

Otros aspectos, características y ventajas de la invención resultan de la parte descriptiva expuesta a continuación, en la que dos ejemplos de realización preferibles de la invención se describen más detalladamente con ayuda de los dibujos:

Muestran:

la fig. 1, una vista en corte longitudinal a través de un cilindro de bloqueo según la invención;

la fig. 2, un detalle en vista a escala ampliada de la vista en corte según la figura 1 en la zona del bulón de bloqueo representado allí en el lado derecho;

la fig. 3, una vista en corte parcial del cilindro de bloqueo a lo largo de la línea de corte 3-3 en la figura 1 para mostrar más claramente el número y la disposición de las escotaduras de bloqueo;

la fig. 4, una vista en corte longitudinal a escala ampliada en la zona de un ejemplo de realización alternativo de un bulón de bloqueo;

la fig. 5, un esquema de conexiones hidráulicas según una primera variante de realización de la invención;

la fig. 6, un esquema de conexiones hidráulicas según una segunda variante de realización de la invención.

El cilindro de bloqueo 20 mostrado en la figura 1 comprende un cilindro 21 y un pistón 22 alojado de forma desplazable en la dirección longitudinal en el mismo. El pistón 22 está estancado respecto a la pared interior del cilindro mediante una junta anular 68 y puede ser solicitado en sus lados 44, 46 orientados en direcciones opuestas en la dirección del eje longitudinal 29 del cilindro 21 mediante un medio de presión fluido, preferiblemente aceite, para permitir un movimiento del pistón 22 apoyado por el medio de presión en una dirección de entrada 27, denominada también segunda dirección o dirección de desbloqueo, o en una dirección de salida 28, denominada también primera dirección.

El pistón 22 está fijamente unido a un vástago de pistón 23, que partiendo de su lado frontal 44 se extiende de forma coaxial respecto al eje longitudinal del cilindro 29. El cilindro 20 termina en su lado asignado al extremo libre 67 del husillo 35 mediante una tapa 30 que aloja el vástago de pistón 23. En su otro lado, el cilindro 21 está unido fijamente a un saliente 66 en forma de escalón. Este termina, a su vez, con una tapa o cabeza 31 que forma el fondo del cilindro 53.

El pistón 22 forma un saliente 32, que está unido de forma asegurada contra el giro al vástago de pistón 23. El pistón 22 está configurado como cuerpo hueco tubular y presenta una rosca interior 34, denominada también rosca de pistón. Esta engrana con una rosca exterior 36 denominada también rosca de husillo de un husillo 35, en el que es guiado el pistón 22. La rosca interior 34 del pistón 22 y la rosca exterior 36 del husillo 35 están configurados preferiblemente como roscas trapeciales de paso empinado de 8 filetes que forman juntas una rosca 37 no autobloqueante.

Para la fijación del cilindro de bloqueo 20, el vástago de pistón 23 presenta en su extremo libre un elemento de fijación 25 realizado aquí con un ojete y un elemento de fijación 26 configurado de forma correspondiente está fijado en el lado opuesto en la cabeza 31 del cilindro 21.

El medio de presión puede alimentarse mediante los canales 48 y 49 a los dos lados 44 y 46 del pistón 22 a una primera cámara de trabajo 45 y a una segunda cámara de trabajo 33, para poder conseguir un movimiento del pistón 22 a lo largo del cilindro 21 en la dirección de entrada 27 o en la dirección de salida 28. La primera cámara de trabajo 45 está estancada respecto a la segunda cámara de trabajo 33 mediante la junta anular 68 del pistón 22.

En la zona del extremo 77 del husillo 35, no orientado hacia el extremo libre 67 del husillo 35, éste está unido de forma asegurada contra el giro a un saliente 65 en forma de brida. Este presenta en la zona de su extremo en el lado del fondo del cilindro una parte de pared 79, que aquí está realizada de forma anular y que se extiende en la dirección transversal o en ángulo recto respecto al eje de giro 43 del husillo 35. Esta parte de pared está alojada en el lado orientado hacia el extremo libre 67 del husillo 35 mediante un primer cojinete axial 120, aquí en forma de un primer cojinete anular 127, que en este caso está realizado como rodamiento de agujas 138, en un escalón de apoyo y contacto del saliente del cilindro 66. Este cojinete anular 127 realizado como rodamiento 137 sirve para absorber las fuerzas axiales que actúan en la dirección de salida 28 sobre el husillo 35. Para poder absorber también las fuerzas axiales que actúan en la dirección de entrada 27, en la dirección opuesta a la dirección de salida 28 sobre el husillo 35, se han tomado dos medidas:

Para la absorción de las fuerzas axiales de funcionamiento que actúan durante un funcionamiento normal del cilindro de bloqueo 20 en la primera dirección 28 sobre el husillo 35, está previsto un segundo cojinete axial 121 en forma de un segundo cojinete anular 130, que está dispuesto en el extremo 77 del lado de la cabeza del husillo 35. Este cojinete axial 121 está configurado también como un rodamiento 122 en forma de un rodamiento de agujas 123. Está alojado en un cuerpo de apoyo 124 en forma de un bulón de cilindro 125 que se extiende de forma coaxial respecto al eje de giro 43 del husillo 35 y que está fijamente unido al husillo 35, extendiéndose este cuerpo de apoyo en la dirección del fondo del cilindro o de la cabeza 31 del cilindro 21 y estando dispuesto el mismo de forma coaxial respecto al eje de giro 43 del husillo 35.

A continuación del rodamiento de agujas 123 en la dirección de entrada 27 está dispuesto un bloque de resortes de disco 135, que está formado por varios resortes de disco 134, 136. En el ejemplo de realización mostrado están previstos cinco resortes de disco 134 y cinco resortes de disco 136. Los resortes de disco 134 y los resortes de disco 136 están dispuestos alternativamente uno tras otro, preferiblemente de tal forma que el recorrido de resorte de cada resorte de disco 134, 136 está disponible, respectivamente, para un alojamiento elástico del husillo 35. Los resortes de disco 134, 136 se eligen respecto a sus características de resorte y disposición de tal forma que en el servicio de marcha regular, cuando el pistón 22 se mueve en la dirección de entrada 27, se absorben, es decir, se compensan las fuerzas resultantes dinámicas transmitidas mediante la rosca 37 no autobloqueante y el husillo, de modo que el cuerpo de apoyo 124 queda siempre levantado de la cabeza 31 del fondo de cilindro del cilindro 21.

No obstante, si el pistón 22 se mueve en la dirección opuesta, es decir, en la dirección de salida 28, actúa una fuerza axial resultante en la dirección de salida 28 sobre el husillo, de modo que también con este movimiento del pistón el cuerpo de apoyo 124 queda siempre levantado de la cabeza 31.

Lo mismo es válido en caso de mantenerse el pistón 22 en una posición deseada a lo largo de su recorrido. Puesto que, como se explicará más adelante, en este caso el pistón 22 se mantiene "sujetado" por el medio de presión, que se encuentra en las dos cáma-

ras de trabajo 33 y 45, así como en los canales 49 y 48 conectados con éstas para el paso del fluido, de modo que incluso bajo cargas estáticas elevadas admisibles que deben ser sujetadas o desplazadas por el cilindro de bloqueo 20, el cuerpo de apoyo 124 queda siempre levantado de la cabeza 31 del cilindro 21. Es decir, en este caso la carga estática que debe ser sujetada con ayuda del cilindro de bloqueo 20 y las fuerzas axiales transmitidas en relación con ello al husillo 35 son absorbidas fundamentalmente por el pistón 22 y el medio de presión que lo solicita y mediante las paredes adyacentes del cilindro.

No obstante, cuando se producen daños, es decir, cuando se produce, por ejemplo, una fuga en la zona o una rotura de una tubería del medio de presión, pueden producirse fuerzas axiales de sobrecarga que actúan en la dirección de entrada 27, que ya no pueden ser absorbidas por el rodamiento de agujas 123 pequeño sin que el mismo quede destruido. Este segundo rodamiento de agujas 123 presenta en comparación con la capacidad de carga o el diámetro portante del primer rodamiento de agujas 138 una menor capacidad de carga o un menor diámetro portante para cumplir los requisitos de una construcción del cilindro de bloqueo 20 que ocupe el menor espacio posible en la zona de bloqueo y del alojamiento. Para ello sirven los resortes de disco 134 y 136 usados, de modo que al actuar las fuerzas axiales de sobrecarga tiene lugar un desplazamiento del husillo 35 en la dirección de entrada 27 comprimiéndose al mismo tiempo los resortes de disco 134, 136, hasta que el cuerpo de apoyo 124 entre en contacto con su superficie de apoyo 129 prevista en su extremo libre con la superficie de apoyo 131 opuesta de la cabeza 31 del cilindro. El cuerpo de apoyo 124 se apoya, por lo tanto, allí de modo que las fuerzas axiales de sobrecarga que están actuando son transmitidas del husillo 35 mediante el cuerpo de apoyo 24 a la cabeza 131 del cilindro 21, sin que el rodamiento de agujas 123 sufra daños.

Gracias a la disposición y las características de resorte elegidas de los resortes de disco 134, 136 queda predeterminada, por lo tanto, una fuerza determinada, que corresponde a una fuerza axial límite determinada, estando levantado el cuerpo de apoyo 124 cuando el valor de la fuerza queda por debajo de la misma, mientras que, al alcanzarse esta fuerza o al quedarse por encima de la misma, tiene lugar un desplazamiento del husillo 35 junto con el cuerpo de apoyo 124 en la dirección de entrada 27, hasta que el cuerpo de apoyo 124 entre en contacto con la cabeza 31 del cilindro 21.

El saliente 65 en forma de brida está provisto en la parte de pared 79 que se extiende transversalmente respecto al eje de giro 43 del husillo 35 de un total de ocho escotaduras de bloqueo 38.1 a 38.8 en este caso, que están abiertas hacia el exterior, hacia el fondo del cilindro 53. Las escotaduras de bloqueo 38.1 a 38.8 están dispuestas, respectivamente, a distancias anulares iguales una de otra en una circunferencia imaginaria de tal forma que siempre quedan diametralmente opuestas una a otra dos escotaduras de bloqueo, respectivamente, quedando dispuestas las mismas, por lo tanto, en una recta que comprende el eje de giro 43 del husillo 35. Cada escotadura de bloqueo 38 está configurado con partes de pared 70 que se estrechan cónicamente hacia el interior y sirve para el alojamiento de partes de pared 72 que se estrechan cónicamente hacia fuera de bulones de bloqueo 40, 140. El extre-

mo libre 57 de los bulones de bloqueo 40, 150 correspondientes, que presenta las partes de pared 72 que se estrechan cónicamente, está realizado preferiblemente de forma adaptada a las escotaduras de bloqueo 38 en la zona de sus partes de pared 70 que se estrechan cónicamente para que quede formada una rendija de paso 71 para el medio de presión. Esta rendija de paso 71 está conectada para el paso de fluido con una rendija 91, que está dispuesta en la zona de los bordes radiales tanto del saliente 65 en forma de brida como de la parte de la cabeza 31 del cilindro 21 que está opuesta al mismo. Esta rendija 91 está conectada para el paso de fluido con un canal de conmutación 47 que puede conectarse a su vez para el paso de fluido con los canales 48 y 49, mediante los cuales es posible solicitar el pistón 22 en sus lados 44 y 48 correspondientemente con el medio de presión.

Un primer ejemplo de realización de un bulón de bloqueo 40 está representado en las figuras 1 y 2 y un segundo ejemplo de realización de un bulón de bloqueo 140 se muestra en la figura 4. A diferencia del bulón de bloqueo 140, el bulón de bloqueo 40 está configurado con una sección transversal cerrada en la zona de su extremo libre 57, mientras que el bulón de bloqueo 140 como tobera de orificio 90 está provisto de un canal de paso 54 abierto hacia su extremo libre 57, que está realizado de forma concéntrica respecto a su eje longitudinal 74. No obstante, con excepción de este canal de paso 54, los bulones de bloqueo 40 y 140 están realizados de forma idéntica, haciendo referencia los mismos signos de referencia a los mismos elementos.

Cada bulón de bloqueo 40, 140 está configurado como un bulón de cilindro 125 preferiblemente alargado, de forma rotacionalmente simétrica respecto a su eje longitudinal 74. Cada bulón de bloqueo 40, 140 presenta un contorno exterior 50 cilíndrico circular y un contorno interior cilíndrico circular, por lo que está realizado como cuerpo hueco rotativo. Cada bulón de bloqueo 40, 140 presenta, además, una escotadura 92 cilíndrica circular, que está configurada con partes de pared delimitadoras paralelamente al eje longitudinal 74 del bulón de bloqueo 40, 140 en cuestión y que está abierta hacia fuera hacia el extremo 56 opuesto a la cabeza 31 del cilindro 21. Esta escotadura 92 sirve para el alojamiento y el apoyo lateral de un resorte 39 realizado como resorte de compresión. En el estado montado, éste está alojado con un tramo de resorte 93 en la escotadura 92. El resorte 39 se apoya con uno de sus extremos 95 en una superficie interior 94 de un escalón de apoyo y contacto 60 que se extiende radialmente hacia el interior del bulón de bloqueo 40, 140. El otro extremo 96 del resorte 39 se apoya en una superficie interior de un escalón de apoyo y contacto 76 correspondiente de la cabeza 31 del cilindro 21.

A una distancia axial de la superficie interior del escalón de apoyo y contacto 76 y de forma desplazada en la dirección de salida 28, está prevista una superficie de tope y superficie estanca antagonista 98 que se extiende radialmente hacia fuera para el bulón de bloqueo 40, 140, estando dispuesta esta superficie perpendicularmente respecto a las partes de pared que delimitan la escotadura de alojamiento 75. Cada bulón de bloqueo 40, 140 presenta en su extremo 59 del lado de la cabeza o del lado del resorte un canto frontal anular 99, que está configurado con una superficie estanca anular 97 continua y que está orientada en la dirección de desbloqueo 27 del bulón de blo-

queo 40, 140 correspondiente. Esta superficie estanca anular 97 se apoya de forma estanca en la superficie de tope y superficie estanca antagonista 98 de la cabeza 31 del cilindro 21, cuando el bulón de bloqueo 40, 140 se ha hecho pasar a su posición de desbloqueo, después de una solicitud con las fuerzas de compresión ejercidas por el medio de presión en la dirección de desbloqueo 27. Bajo las fuerzas de compresión que actúan en este caso se consigue allí una estanqueización, de modo que no se produce una fuga del medio de presión a lo largo de las superficies exteriores del bulón de bloqueo 40, 140 correspondiente. Además, la superficie de tope y superficie estanca antagonista 96 delimita de forma ventajosa el recorrido de desbloqueo correspondiente del bulón de bloqueo 40, 140.

Cada bulón de bloqueo 40, 140 está alojado con poco juego en el taladro o en la escotadura de alojamiento 75 que presenta un contorno interior 98 cilíndrico de forma desplazable en la dirección paralela al eje de giro 43 del husillo 35, por lo que puede desplazarse a su posición de desbloqueo partiendo de la posición de bloqueo 41 mostrada en las figuras 1, 2 y 4 en la dirección de salida o desbloqueo 28 con ayuda del medio de presión en contra de las fuerzas de resorte del resorte 39 o puede hacerse pasar, por el contrario, automáticamente, es decir, por las fuerzas de resorte de retroceso ejercidas por el resorte 39 correspondiente sobre el bulón de bloqueo 40, 140 correspondiente de nuevo desde su posición de desbloqueo a su posición de bloqueo 41, después de la descarga de presión en la zona de su extremo de bloqueo 57 libre. La escotadura de alojamiento 75 presenta, por lo tanto, un diámetro interior que es poco mayor que el diámetro exterior del bulón de bloqueo 40, 140.

A diferencia de los bulones de bloqueo 40 mostrados en las figuras 1 y 2, el bulón de bloqueo 140 mostrado en la figura 4 está realizado como tobera con orificio 90 y presenta en su extremo libre 57, que en la posición de bloqueo 41 mostrada en la figura 4, se asoma a la escotadura de bloqueo 38, un canal de paso 54 central. Este canal de paso 54 está dispuesto de forma coaxial respecto al eje longitudinal 74 del bulón de bloqueo 140. El canal de paso 54 presenta una sección de flujo relativamente reducida y se convierte en la dirección de su otro extremo 59 en una parte de canal 78 realizada también con partes de pared cilíndricas, presentando esta parte de canal una sección de flujo mayor. La parte de canal 78 se convierte, a su vez, formando una superficie de apoyo y contacto 60 en una escotadura 92 del diámetro de canal 61 mayor, que es poco mayor que el diámetro exterior 62 del resorte 39 alojado en dicha escotadura 92. El resorte de compresión se apoya con un extremo en el escalón de apoyo y contacto 60 del bulón de bloqueo 140 y se apoya con el otro extremo en el escalón de apoyo y contacto 76 de la tapa o cabeza 31 del cilindro 21.

El bulón de bloqueo 140 presenta en su extremo libre 57 una superficie activa 58 dispuesta perpendicularmente respecto a su eje longitudinal 74, en la que puede atacar el medio de presión fluido para hacer pasar el bulón de bloqueo 140 partiendo de la posición de bloqueo 41 mostrada en la figura 4 a una posición de desbloqueo, en la que no engrana en las escotaduras de bloqueo 38.1 a 38.8, es decir, en la que ya no bloquea un giro del husillo 35 en un sentido de giro 51 o en un sentido de giro 52 opuesto. La superficie activa 58 es mucho mayor que la sección de flujo del

canal de paso 54 en la zona del extremo libre 57 del bulón de bloqueo 40, 140. De esta forma se permite un desbloqueo seguro de los bulones de bloqueo 40, 140. Además, de esta forma el bulón de bloqueo 40, 140 puede hacerse pasar a su posición de bloqueo 41 mediante las fuerzas ejercidas por el resorte 39 en caso de una descarga de presión en las escotaduras de bloqueo 38, que puede ser deseada, para una inmovilización del pistón 22 con su vástago de pistón 23 en una posición determinada a lo largo de su recorrido, o que puede ser indeseada, por ejemplo, en caso de una fuga o en caso de un fallo total del sistema hidráulico. En el caso de los bulones de bloqueo 140, el medio de presión que se encuentra en la escotadura de bloqueo 38 asignada puede fluir a través del canal de paso 54 del bulón de bloqueo 140 hasta el canal 55 que sirve como canal de descarga. A diferencia de ello, al usarse los bulones de bloqueo 40, al moverlos de su posición de desbloqueo a la posición de bloqueo 41, el aceite que se encuentra en las escotaduras de bloqueo 38 asignadas se desplaza a través del canal de conmutación 47 y a través del medio antirretorno 160 al canal de alimentación 86 o al canal de retorno 87, en función de la posición en la que se encuentra el elemento de cierre 171 del medio antirretorno 160 realizado como válvula de múltiples vías.

En las figuras 5 y 6 se muestran esquemas de conexiones hidráulicas, en los que se usan medios y recorridos de control especialmente ventajosos. La conexión según el esquema de conexiones mostrado en la figura 5 puede usarse de forma ventajosa para el accionamiento y el funcionamiento de un cilindro de bloqueo 20 provisto de un bulón de bloqueo 40. No obstante, se entiende que los elementos de conmutación o de control que se ven en el esquema de conexiones según la figura 5 también pueden usarse de forma ventajosa en combinación con los bulones de bloqueo 140 mostrados en la figura 4.

Un control especialmente ventajoso del cilindro de bloqueo 20 puede conseguirse con la conexión según la figura 5, puesto que esta conexión y los medios de control allí usados permiten alimentar el medio de presión en primer lugar a los cuerpos de bloqueo 42, para hacerlos pasar a su posición de desbloqueo, y alimentar el medio de presión a continuación a elección a la primera cámara de trabajo 33 o a la segunda cámara de trabajo 45, para provocar un movimiento del pistón 22 en la primera dirección 28 o en la segunda dirección 27. De esta forma puede minimizarse el desgaste en la zona de los bulones de bloqueo 40 y en la zona de las escotaduras de bloqueo 38 y no puede producirse un atascamiento de los bulones de bloqueo 40, en particular, en caso de presiones de conmutación bajas.

A diferencia de ello, en la conexión según la figura 6 está previsto que el medio de trabajo o el medio de presión se alimente a los cuerpos de bloqueo 142, para hacerlos pasar a su posición de desbloqueo, y que al mismo tiempo se alimente el medio de presión a elección a la primera cámara de trabajo 33 o a la segunda cámara de trabajo 45, para provocar un movimiento del pistón 22 en la primera dirección 28 o en la segunda dirección 27.

A continuación, se describirán más detalladamente determinados elementos de conmutación o control esenciales de la invención, que pueden usarse de forma ventajosa en combinación con dos variantes de conexión.

Están previstas respectivamente dos válvulas de retención de carga-frenado de bajada denominadas medios de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2, que hacen que en caso de la sollicitación del pistón 22 en su primer lado 46 con el medio de presión que se encuentra en la primera cámara 33, estableciéndose una presión de trabajo que provoca un desplazamiento del pistón 22 en una primera dirección 28, al mismo tiempo actúe en la segunda cámara de trabajo 45, en el segundo lado 44 del pistón 22, una contrapresión ejercida por el medio de presión que se encuentra en la segunda cámara de trabajo 45, siendo menor esta contrapresión que la presión de trabajo en la primera cámara de trabajo 33, de modo que se evita un avance incontrolado del pistón 22 en la primera dirección 28 y que, por el contrario, en caso de una sollicitación del pistón 22 en su segundo lado 44 con el medio de presión que se encuentra en la segunda cámara de trabajo 45, estableciéndose una presión de trabajo que provoca un desplazamiento del pistón 22 en una segunda dirección 27 opuesta a la primera dirección 28, actúe al mismo tiempo en la primera cámara de trabajo 33, en el primer lado 46 del pistón 22, una contrapresión ejercida por el medio de presión que se encuentra en la primera cámara de trabajo 33, siendo menor esta contrapresión que la presión de trabajo en la segunda cámara de trabajo 45, de modo que se evita un avance incontrolado del pistón 22 en la segunda dirección 27, bloqueando los medios de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2 en caso de una descarga de presión deseada para mantener el pistón 22 en una posición deseada a lo largo del recorrido un retorno del medio de presión de las dos cámaras de trabajo 33, 45, de modo que el pistón 22 se mantiene con seguridad en la posición deseada a lo largo del recorrido mediante el medio de presión que se encuentra en las cámaras de trabajo 33, 45.

Cada válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2 presenta una entrada 153.1, 153.2, una salida 154.1, 154.2 y una conexión de control 155.1, 155.2 para el medio de presión, estando conectada la entrada 153.1 de la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1 con la primera cámara de trabajo 33 para el paso de fluido y estando conectada la entrada 153.2 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 con la segunda cámara de trabajo 45 para el paso de fluido y estando conectada la salida 154.1 de la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1 con la conexión de control 155.2 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 para el paso de fluido y estando conectada la salida 154.1 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 con la conexión de control 155.1 de la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1 para el paso de fluido y estando conectado con la entrada 153.1, 153.2 y la salida 154.1, 154.2 de la válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2 correspondiente, respectivamente, un medio antirretorno 156.1, 156.2 para el paso de fluido, que permite respectivamente un flujo del medio de presión de la salida 154.1, 154.2 a la entrada 153.1, 153.2 de la válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2 correspondiente, cerrando, por el contrario, en la dirección opuesta, respectivamente, pudiendo sollicitarse con medio de presión a elección la salida 154.1 de la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1 y, por lo tanto, la co-

nexión de control 155.2 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 o la salida 154.2 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 y, por lo tanto, la conexión de control 155.1 de la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1, para provocar un movimiento del pistón 22 en la primera dirección 28 o en la segunda dirección 27 por la presión de trabajo correspondiente, estableciéndose al mismo tiempo la contrapresión correspondiente, que actúa mediante la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 o mediante la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1, preferiblemente en función de la presión que actúa en la conexión de control 155.1, 155.2 correspondiente.

Respectivamente entre la salida 154.1 de la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1 y la salida 154.2 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 está previsto al menos un medio antirretorno 160, 161 que, en caso de una solicitud de la salida 154.1 de la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1 con medio de presión, impide un flujo de medio de presión a la salida 154.2 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 y que, por el contrario, en caso de una solicitud de la salida 154.2 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 con medio de presión impide un flujo del medio de presión a la salida 154.1 de la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1 y que permite en ambos casos una alimentación del medio de presión a los cuerpos de bloqueo 42, 142, de modo que éstos pueden hacerse pasar a su posición de desbloqueo.

Además, está previsto que el medio antirretorno 160, 161 presente una primera entrada 164 para el medio de presión, una segunda entrada 165 para el medio de presión y una salida 166 para el medio de presión, estando conectada la primera entrada 164 del medio antirretorno 160, 161 correspondiente con la salida 154.1 de la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1 para el paso de fluido y estando conectada la segunda entrada 165 del medio antirretorno 160, 161 con la salida 154.2 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 para el paso de fluido, y estando conectadas entre sí la primera entrada 164 del medio antirretorno 160, 161 correspondiente y la segunda entrada 165 del medio antirretorno 160, 161 correspondiente mediante un canal de fluido 167, en el que desemboca en un punto de desembocadura 168 un canal de fluido 167 conectado con la salida 166 del medio antirretorno 160, 161 correspondiente, de modo que del punto de desembocadura 168 deriva una primera parte de canal 169 del canal de fluido 167 y una segunda parte de canal 170 del canal de fluido 167.

En la conexión según la figura 5 está previsto, además, un elemento de cierre 171 para cerrar la primera parte de canal 169 o la segunda parte de canal 170 estando conectadas en el estado cerrado de la segunda parte de canal 170 la primera entrada 164 del medio antirretorno 160, la primera parte de canal 169 y la salida 166 del medio antirretorno 160 para el paso de fluido, de modo que es posible un flujo de medio de presión tanto de la primera entrada 164 del medio antirretorno 160 a la salida 166 del medio antirretorno 160 como de la salida 166 del medio antirretorno 160 a la primera entrada 164 del medio antirretorno

160, estando conectadas, por el contrario, en el estado cerrado de la primera parte de canal 169, la segunda entrada 165 del medio antirretorno 160, la segunda parte de canal 170 y la salida 166 del medio antirretorno 160 para el paso de fluido, de modo que es posible un flujo de medio de presión tanto de la segunda entrada 165 del medio antirretorno 160 a la salida 166 del medio antirretorno 160 como de la entrada 164 del medio antirretorno 160 a la segunda entrada 165 del medio antirretorno 160.

En la conexión según la figura 5 está previsto, además, que el medio antirretorno 156.1, 156.2 correspondiente presente un elemento de cierre 173.1, 173.2 para impedir un flujo del medio de presión de la entrada 153.1, 153.2 a la salida 154.1, 154.2 del medio de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2 correspondiente, que está solicitado con las fuerzas de resorte de un resorte 174.1, 174.2, de modo que una apertura del medio antirretorno 156.1, 156.2 y, por consiguiente, un flujo de medio de presión de la salida 154.1, 154.2 a la entrada 153.1, 153.2 del medio de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2 correspondiente no es posible hasta sobrepasarse una presión límite del medio de presión, cuyo valor depende de una característica de resorte del resorte 174.1, 174.2 correspondiente. Estos resortes 174.1 y 174.2 también pueden verse bien en la figura 1 en los extremos de las dos válvulas de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2 que allí están representados como extremos interiores.

A diferencia de la conexión según la figura 5, según una conexión según la figura 6 puede estar previsto que estén previstos un primer elemento de cierre 172.1 para cerrar la primera parte de canal 169 y un segundo elemento de cierre 172.2 para el cierre de la segunda parte de canal 170, que cierran la primera parte de canal 169 y la segunda parte de canal 170 respecto a un flujo del medio de presión de la salida 166 del medio antirretorno 161 a la primera entrada 164 del medio antirretorno 161 y a la segunda entrada 165 del medio antirretorno 161 y que permiten un flujo del medio de presión de la primera entrada 164 del medio antirretorno 161 a la salida 166 del medio antirretorno 161 y de la segunda entrada 165 del medio antirretorno 161 a la salida 166 del medio antirretorno 161.

A continuación, se explicará más detalladamente el funcionamiento del cilindro de bloqueo 20.

En la posición de reposo del cilindro de bloqueo 20, mostrada a título de ejemplo en la figura 1, es decir, al mantenerse el pistón 22 y el vástago de pistón 23 en una posición deseada a lo largo del recorrido, éste ya está hidráulicamente asegurado por el uso de las válvulas de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2. Éstas están conectadas mediante el canal 48 o el canal 49 con las cámaras de trabajo del medio de presión 45 y 33 del cilindro 21 para el paso de fluido, permitiendo estas cámaras de trabajo una solicitud del pistón 22 con presión en su lado 44 orientado hacia el extremo del vástago del pistón y/o en su lado 46 orientado hacia el fondo del cilindro 53.

Las válvulas de retención de carga-frenado de bajada 150.1 y 150.2 permiten, por lo tanto, ya un aseguramiento de la posición correspondiente del pistón 22 con el vástago de pistón 23 a lo largo del recorrido respecto al cilindro 21, concretamente tanto al usar el cilindro de bloqueo 20 para la transmisión de fuerzas

de compresión como para la transmisión de fuerzas de tracción.

Además del aseguramiento hidráulico con ayuda de las válvulas de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2 es posible un aseguramiento mecánico del cilindro de bloqueo 20 mediante la unidad de bloqueo 56. Este aseguramiento mecánico adicional entra especialmente en funcionamiento cuando se produce una fuga o un fallo o un daño similar en el sistema hidráulico. En este caso, los bulones de bloqueo 40, 140 engranan en las escotaduras de bloqueo 38, de modo que queda garantizada una inmovilización en arrastre de forma y bidireccional del husillo 35 y, por lo tanto, del pistón 22 en la posición que tiene el pistón a lo largo del recorrido en este momento. Esta posición de engrane o de bloqueo de los bulones de cilindro 40, 140 se consigue en el momento en el que se produce una descarga de presión indeseada, que actúa en los canales 48 ó 49 y, por lo tanto, también en el canal de conmutación 47. En este caso, el bulón de bloqueo 40.1, 40.2; 140.1, 140.2 correspondiente se mete a presión mediante la fuerza mecánica de los resortes de compresión 39 contra el saliente 65 en forma de brida que anteriormente había estado girando, hasta que el bulón de bloqueo 40.1 y 40.2 ó 140.1 y 140.2 correspondiente enclava en la siguiente escotadura de bloqueo 38 posible bloqueando de esta forma que siga girando el husillo 35.

A continuación, se describirá el modo de funcionamiento del cilindro de bloqueo 20 si se usa la conexión mostrada en la figura 5.

Para conseguir, por ejemplo, un movimiento del pistón 22 y, por lo tanto, del vástago de pistón 23 respecto al cilindro 22 en la dirección de salida 28, el canal denominado aquí canal de alimentación 86 se solicita con medio de presión, es decir, el medio de presión se alimenta con ayuda de una bomba no mostrada en las figuras mediante el canal de alimentación 86.

Hasta alcanzarse una presión determinada, que depende de la característica de resorte del resorte 174.1 del medio antirretorno 156.1, el medio de presión no puede llegar en un primer momento al canal 49 y, por lo tanto, a la cámara de trabajo 33, sino que en un primer momento llega a través de la primera entrada 164 a la primera parte de canal 169 del medio antirretorno configurado como válvula de múltiples vías, por lo que el medio de cierre 171 de éste se mueve a la posición de cierre mostrada en la figura 5 en el lado izquierdo, abriendo un recorrido de flujo a través del punto de desembocadura 168 al canal de fluido 167 y desde allí a través de la salida 166 al canal de conmutación 47, cerrando fundamentalmente al mismo tiempo la segunda parte de canal 165.

Al mismo tiempo, el canal 88.1 que conduce a la conexión de control 155 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 se solicita con medio de presión. No obstante, la presión del medio de presión existente aún no provoca una apertura de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2, puesto que una apertura de los medios de retención de carga-frenado de bajada 150.1 y 150.2 se realiza en contra de fuerzas de resorte ajustables de un resorte 80.1 ó 80.2 correspondiente. Por consiguiente, el medio de retención de carga-frenado de bajada 150.1 y 150.2 correspondiente no abre hasta alcanzarse una presión determinada del medio de presión en la conexión de control 155.1 ó 155.2 corres-

pondiente, concretamente en función de las fuerzas de resorte o características de resorte ajustadas en los resortes 80.1 ó 80.2. estas fuerzas de resorte o características de resorte se ajustan preferiblemente de tal forma que los medios de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2 no abren hasta que se abra el medio antirretorno 156.2 ó 156.1, es decir, aquí, cuando se abre la válvula antirretorno correspondiente en contra de la fuerza de resorte del resorte 174.2 ó 174.1 correspondiente, para provocar un movimiento del pistón 22 en la dirección de salida 28 o en la dirección de entrada 27.

Por consiguiente, el medio de presión fluye en primer lugar por el canal de conmutación 47 a las cámaras de medio de presión en la zona de los extremos libres 57 de los bulones de bloqueo 40 y hace que éstos se hagan pasar en la dirección 27 de la posición de bloqueo 41 mostrada a su posición de desbloqueo. En cuanto las superficies estancas 97 de los bulones de bloqueo 40 entren en contacto con las superficies estancas antagonistas 98, siguiéndose con la alimentación de medio de presión al canal de alimentación 86, se produce allí otro aumento de la presión que hace que se abra el medio antirretorno 156.1 bajo carga de resorte. A continuación, el medio de presión puede fluir a través del canal 49 a la primera cámara de trabajo 49, para provocar un movimiento del pistón 22 y, por lo tanto, del vástago de pistón 23 en la dirección de salida 28.

Al mismo tiempo, el canal 88.1 que conduce a la conexión de control 155.2 de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 se solicita con medio de presión de una presión correspondiente, por lo que la válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 se abre más o menos en función de la presión que actúa actualmente en el canal de alimentación 86, para permitir un flujo de medio de presión de la segunda cámara de trabajo 45 a través del canal 48 y a través de la segunda válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.2 en la dirección de la flecha mostrada en la figura 5 al canal de retorno 87.

El control se realiza de tal forma que la contrapresión ajustada aquí por el medio de retención de carga-frenado de bajada 150.2 es controlada en función de la presión de trabajo en el canal de alimentación 86, que provoca un movimiento del pistón 22 a lo largo del cilindro 21, reduciéndose la contrapresión que actúa al mismo tiempo a medida que aumenta la presión de trabajo, concretamente de preferencia de forma inversamente proporcional a la presión de trabajo. De esta forma se consigue en el servicio de marcha siempre que el pistón 22 quede "sujetado" con una fuerza que actúa en contra de su dirección de movimiento actual, por lo que se impide un avance incontrolado del pistón 22.

Si el pistón debe detenerse, a continuación, en una posición deseada a lo largo del recorrido, se procede preferiblemente a una descarga de presión tanto en el canal de alimentación 86 como en el canal de retorno 87. De esta forma cierran tanto los dos medios antirretorno 156.1 y 156.2 como también, debido a la descarga de presión que se produce en este caso también en los canales de control 88.1 y 88.2, las dos válvulas de retención de carga-frenado de bajada 150.1 y 150.2, de modo que el medio de presión que se encuentra en las cámaras de trabajo 33 y 45 no puede salir de las mismas. El pistón 22 queda sujetado, por lo tanto, entre las dos columnas de presión que existen a sus dos

lados 44 y 46, quedando fijado en su posición actual a lo largo del recorrido.

Una descarga de presión en los canales 86 y 87 también influye correspondientemente en el canal de conmutación 47, de modo que los bulones de bloqueo 40 pueden hacerse pasar mediante las fuerzas de resorte de los resortes 39 que actúan sobre los mismos en la dirección 28, de su posición de desbloqueo a la posición de bloqueo 41 mostrada en las figuras. Durante este proceso, también puede retornar al canal de alimentación 86 el medio de presión que se encuentra en las cámaras de medio de presión delante de los extremos libres de bloqueo 57 de los bulones de bloqueo 40 a través del canal 47 y la válvula de múltiples vías 160.

En función de la posición de giro actual en la que se encuentran el husillo 35 y, por lo tanto, las escotaduras de bloqueo 38 en una posición actual en la que se mantiene el pistón 22 a lo largo del recorrido, los bulones de bloqueo 40 engranan en las escotaduras de bloqueo 38 o se apoyan en la superficie frontal orientada hacia la cabeza 31 del cilindro 21 del saliente anular 65 que presenta las escotaduras de bloqueo 38, encontrándose entre dos escotaduras de bloqueo 38 directamente adyacentes. En una posición en la que el pistón 22 se mantiene a lo largo del recorrido, que se puede elegir libremente, normalmente no es relevante si los bulones de bloqueo 40 ó 140 engranan en las escotaduras de bloqueo 38. Por supuesto, eso no es válido en caso de una fuga o de un daño en el sistema del medio de presión. En este caso, el saliente que presenta las escotaduras de bloqueo 38 sigue girando un poco más, hasta que los bulones de bloqueo 40, 140 enclaven en la siguiente escotadura de bloqueo 38. En los ejemplos de realización mostrados y descritos, al producirse esto sólo puede tener lugar un recorrido muy reducido del pistón 22, de orden milimétrico, y que es perfectamente válido desde el punto de vista de la seguridad.

Si el pistón 22 y, por lo tanto, el vástago de pistón 23 deben moverse partiendo de la posición a lo largo del recorrido respecto al cilindro 21 representada de forma esquemática en la figura 5 en la dirección opuesta, es decir, en la dirección de entrada 27, el canal de retorno 87 se solicita con medio de presión. A continuación, el elemento de cierre 171 de la válvula de múltiples vías 160 se desplaza por el medio de presión alimentado en la dirección de cierre representada en la figura 5 en el lado derecho, de modo que el medio de presión que entra a través de la segunda entrada 165 en la segunda parte de canal 170 puede fluir a través del punto de desembocadura 168, a su vez, al canal de fluido 167 y desde allí al canal de conmutación 47, estando cerrado en este caso la primera parte de canal 169 del canal de fluido 159 por el medio de cierre 171.

Después del desbloqueo de los bulones de bloqueo 140 o después de haberse hecho pasar a los mismos a su posición de desbloqueo, se abre el medio antirretorno 156.2 bajo carga de resorte, de modo que puede fluir medio de presión a la cámara de trabajo 46 para mover el pistón 22 en la dirección de entrada 27. Al mismo tiempo, la primera válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1 se controla, a su vez, en función de la presión de trabajo actual, en este caso en el canal de alimentación 87, mediante el canal de control 88.2 conectado con la conexión de control 155.1 para el paso de fluido de tal forma que en la cámara de

trabajo 33 queda establecida una contrapresión que es menor que la presión de funcionamiento en la cámara de trabajo 45, de modo que también el movimiento del pistón 22 en la dirección de entrada 27 se produce sin un avance indeseado del mismo.

A continuación, se explicará más detalladamente el modo de trabajo del cilindro de bloqueo 20 usándose la conexión mostrada en la figura 6.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el modo de trabajo y el funcionamiento de los medios de retención de carga-frenado de bajada 150.1, 150.2 son los mismos que se han explicado con ayuda del ejemplo de la conexión según la figura 5, de modo que al respecto puede remitirse a las partes descriptivas anteriores.

Cuando el cilindro de bloqueo 20 se solicita con medio de presión a través del canal de alimentación 86 o el canal de retorno 87, esto conduce ahora al mismo tiempo a una solicitud del canal de conmutación 47 con medio de presión. De esta forma, el medio de presión fluido llega a través del canal de conmutación 47, la rendija 91 y la rendija de paso 71 a las escotaduras de bloqueo 38, de modo que por la presión de aceite que se forma en la misma, los bulones de bloqueo 140 se hacen a pasar a presión, en contra de la fuerza de resorte del resorte 39 correspondiente, de la posición de bloqueo 41 mostrada en la figura 6 a la posición de desbloqueo no mostrada en las figuras. Al mismo tiempo se produce una fuga controlada a través del canal de paso 54 de cada bulón de bloqueo 40. Si, por consiguiente, se solicita, por ejemplo el canal de alimentación 86 con una corriente de medio de presión, el medio de presión puede llegar a través del medio antirretorno 156.1 conectado en paralelo a la válvula de retención de carga-frenado de bajada 150.1 al canal 49 y desde allí a la primera cámara de trabajo 33 y puede llegar al mismo tiempo a través de la primera válvula de retención 84 del medio antirretorno 161 al canal de conmutación 47. El medio de presión fluye, por consiguiente, a través de la primera entrada 164 del medio antirretorno 161 a la primera parte de canal 169 del canal de fluido 159 y desde allí a través del punto de desembocadura 168 al canal de fluido 167 derivado y desde allí, a su vez, al canal de conmutación 47. Al mismo tiempo está cerrada la segunda válvula de retención 85 del medio antirretorno 161, es decir, el elemento de cierre 172.2 de éste cierra la segunda parte de canal 170.

En cuanto se hayan hecho pasar los bulones de bloqueo 140.1 y 140.2, al seguir la alimentación de aceite, a su posición de desbloqueo, el pistón 22 puede moverse debido a una solicitud simultánea con medio de presión en su lado 46 orientado hacia el fondo del cilindro 53 en la dirección de salida 28. En cuanto la corriente de medio de presión en el canal de alimentación 86 se reduce preferiblemente hasta llegar al valor cero, se cierran tanto los dos medios antirretorno 156.1 y 156.2 como las dos válvulas de retención de carga-frenado de bajada 150.1 y 150.2. Casi al mismo tiempo se desplazan los bulones de bloqueo 140 mediante los resortes 39 en la dirección de salida 28, de modo que pueden enclavar allí en función de la posición actual de las escotaduras de bloqueo 38, de modo que en la posición de bloqueo 41 está bloqueado el husillo 35 y, por lo tanto, también el pistón 22, tanto de forma hidráulica como mecánica.

Si partiendo de la posición del pistón 22 a lo largo del recorrido que se ha alcanzado según las ex-

plicaciones anteriores, éste debe hacerse retornar en la dirección de entrada, el canal de retorno 87 puede solicitarse con medio de presión, es decir, se puede alimentar allí el medio de presión. El medio de presión puede llegar, a continuación, a través de la válvula de retención 156.2 al canal 48 y desde allí a la cámara de trabajo 45, de modo que el lado 44 del pistón 42, orientado hacia el extremo del lado del vástago del pistón, puede solicitarse con medio de presión. Al mismo tiempo llega del canal de retorno 87 una corriente de medio de presión derivada a través de la segunda válvula de retención 85 del medio antirretorno 161 de nuevo al canal de conmutación 47, mientras que se cierra la primera válvula de retención 84. Esto conduce de la misma forma que se ha explicado anteriormente a que se hagan pasar los bulones de bloqueo 140 automáticamente, es decir, sin un proceso de conmutación adicional, a su posición de desbloqueo. A continuación, el pistón 22 y, por lo tanto, también el vástago de pistón 23 se mueven en la dirección de entrada 27, actuando también aquí, como se ha explicado anteriormente en relación con la conexión según la figura 5, una contrapresión en la cámara de trabajo

33, siendo menor esta contrapresión que la presión de trabajo en la cámara de trabajo 15, de modo que a su vez no puede producirse un avance incontrolado del pistón 22 en la dirección de entrada 27.

Por lo tanto, es una propiedad caracterizadora del procedimiento según la conexión mostrada en la figura 6 que el medio de presión se alimenta para la entrada y/o salida del pistón 22 al menos a un lado 44 ó 46 del pistón 22 y al mismo tiempo al bulón de bloqueo 40, haciéndose pasar el bulón de bloqueo 40 en contra de la fuerza de resorte del resorte 39 de la posición de bloqueo 41 a la posición de desbloqueo, de modo que el husillo 35 puede girarse, a continuación, en un sentido de giro 51 o en un sentido de giro 52 opuesto, con la consecuencia que el pistón 22 se mueva, según el sentido de giro 51 ó 52, en la dirección de salida 28 o en la dirección de entrada 27.

El medio de presión que retorna por el canal 55 puede retornar a través de la válvula de retención 82 o a través de la válvula de retención 83 al canal 86 o al canal 87, en función de cuál de los canales 86 ó 87 está solicitado con presión.

## REIVINDICACIONES

1. Cilindro de bloqueo (20) con un cilindro (21) y un pistón (22), que puede moverse con ayuda de un medio de presión fluido paralelamente al eje longitudinal (29) del cilindro (21) y que está provisto de una rosca de pistón (34) que, formando una rosca no autobloqueante (37) engrana con una rosca (36) de husillo de un husillo (35) que es giratorio alrededor de un eje de giro (43) dispuesto paralelamente al eje longitudinal (29) del cilindro (21) y que presenta al menos una escotadura de bloqueo (38) abierta hacia el exterior en la que puede engranar al menos un cuerpo de bloqueo (42, 142) solicitado con la fuerza de resorte de un resorte (39), que está asegurado contra un giro alrededor del eje de giro (43) del husillo (35) y que está alojado en una cabeza (31) del cilindro (21) de forma axialmente desplazable en paralelo al eje de giro (43) del husillo (35) y que puede hacerse pasar con ayuda de la fuerza de resorte del resorte (39) a una posición de bloqueo (41), en la que engrana en la escotadura de bloqueo (38) del husillo (35), de modo que queda bloqueado un giro del husillo (35) alrededor de su eje de giro (43) pudiendo hacerse pasar el cuerpo de bloqueo (42, 142) con ayuda de un medio de trabajo fluido en contra de la fuerza de resorte del resorte (35) de la posición de bloqueo (41) a una posición de desbloqueo, en la que el husillo (35) es giratorio alrededor de su eje de giro (43) para permitir un movimiento del pistón (22) a lo largo del cilindro (21), estando alojado el husillo (35) en al menos dos cojinetes axiales (120, 121) de los que un primer cojinete axial (120) configurado preferiblemente como rodamiento (121) está previsto para absorber las fuerzas axiales que actúan en una primera dirección (28) sobre el husillo (35) y estando previsto un segundo cojinete axial (121) para absorber las fuerzas axiales que actúan en una segunda dirección (27) opuesta a la primera dirección (28) sobre el husillo (35), **caracterizado** porque el husillo (35) está alojado de forma axialmente desplazable respecto al cilindro (21) y está unido fijamente a un cuerpo de apoyo que es diferente del segundo cojinete axial (121), que está previsto para absorber las fuerzas axiales que actúan en la segunda dirección (27) sobre el husillo (35) y porque el segundo cojinete axial (121) está configurado con un rodamiento (122) desplazable en la dirección del eje longitudinal (29) del cilindro (21), que está solicitado con fuerzas de resorte de un resorte (126) que actúan en la primera dirección (28), de modo que se consigue un alojamiento elástico del husillo (35).

2. Cilindro de bloqueo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo de apoyo (124) presenta en su extremo libre (128) una superficie de apoyo (129) que se apoya en una superficie de apoyo (131) opuesta de la cabeza (31) del cilindro (21), cuando el cuerpo de apoyo (124) absorbe fuerzas axiales que actúan en la segunda dirección (27) sobre el husillo (35).

3. Cilindro de bloqueo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el cuerpo de apoyo (124) se levanta de la superficie de apoyo (131) de la cabeza (31) del cilindro (21) en caso de una solicitud del husillo (35) con una fuerza axial de funcionamiento inferior a una fuerza axial límite determinada y que actúa en la segunda dirección (27) sobre el husillo (35), quedando apoyado el husillo (35) en el estado levantado de forma elástica en el segundo cojinete axial.

4. Cilindro de bloqueo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el cuerpo de apoyo (124) se apoya en la superficie de apoyo (131) de la cabeza (31) del cilindro (21) en caso de una solicitud del husillo (35) en la segunda dirección (27) con una fuerza axial de sobrecarga que es igual o superior a la fuerza axial límite.

5. Cilindro de bloqueo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque, en caso de una solicitud del husillo (35) con la fuerza axial de sobrecarga y partiendo del estado levantado del cuerpo de apoyo (124), en el que el husillo (35) está solicitado con la fuerza axial de funcionamiento, el cuerpo de apoyo (124), el segundo cojinete axial (121) y el husillo (35) se desplazan axialmente en la segunda dirección (27), en la dirección opuesta a las fuerzas de resorte ejercidas por el resorte (126) sobre el segundo cojinete axial (121), hasta que el cuerpo de apoyo (124) entre en contacto con la superficie de apoyo (131) de la cabeza (31) del cilindro (21).

6. Cilindro de bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el cuerpo de apoyo (124) está realizado como bulón de cilindro (125).

7. Cilindro de bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el cuerpo de apoyo (124) está dispuesto de forma coaxial respecto al eje de giro (43) del husillo (35).

8. Cilindro de bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque el segundo cojinete axial (121) está alojado en el cuerpo de apoyo (124).

9. Cilindro de bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el segundo cojinete axial (121) está configurado como rodamiento de agujas (123).

10. Cilindro de bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el segundo cojinete axial (121) presenta una menor capacidad de carga en comparación con una capacidad de carga del primer cojinete axial (120).

11. Cilindro de bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque el primer cojinete axial (120) configura un primer cojinete anular (127) con un primer diámetro portante (133) y porque el segundo cojinete axial (121) configura un segundo cojinete anular (130) con un segundo diámetro portante (134) que es menor que el primer diámetro portante (133) del primer cojinete anular (127).

12. Cilindro de bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el resorte (126) está configurado con un resorte de disco (134, 136).

13. Cilindro de bloqueo según la reivindicación 12, **caracterizado** porque el resorte (126) está configurado de tal modo que forma un bloque de resortes de disco (135) con varios resortes de disco (134, 136).

14. Cilindro de bloqueo según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado** porque el resorte de disco (134, 143) o los resortes de disco (134, 136) está o están alojados en el cuerpo de apoyo (124).

15. Cilindro de bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque el cuerpo de apoyo (124), los cojinetes axiales (120, 121) y el resorte (126) están dispuestos de forma coaxial respecto al eje de giro (43) del husillo (35).

16. Cilindro de bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque el cuerpo de

bloqueo (42, 142) está realizado como bulón de bloqueo (40, 140).

17. Cilindro de bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque están previstos varios cuerpos de bloqueo (42, 142) y porque el cuerpo de apoyo (124), el segundo cojinete axial (121) y

el resorte (126) están dispuestos en una proyección en un plano de proyección configurado perpendicularmente respecto al eje de giro del husillo (35) en el interior de un círculo de proyección que delimita hacia el interior los cuerpos de bloqueo (42, 142) con respecto al de giro (43) del husillo (35).

5

10

15

20

25

30

35

40

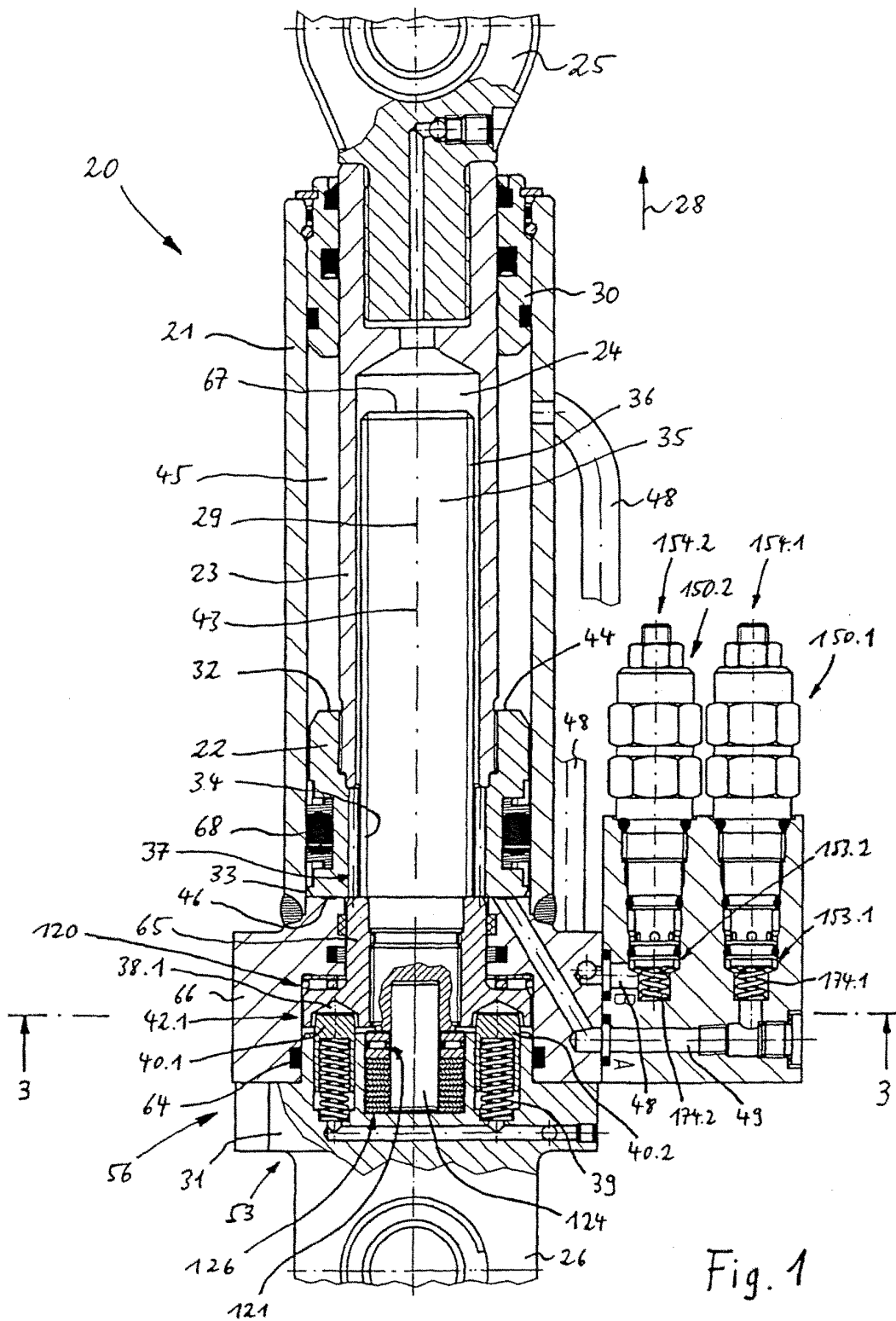
45

50

55

60

65



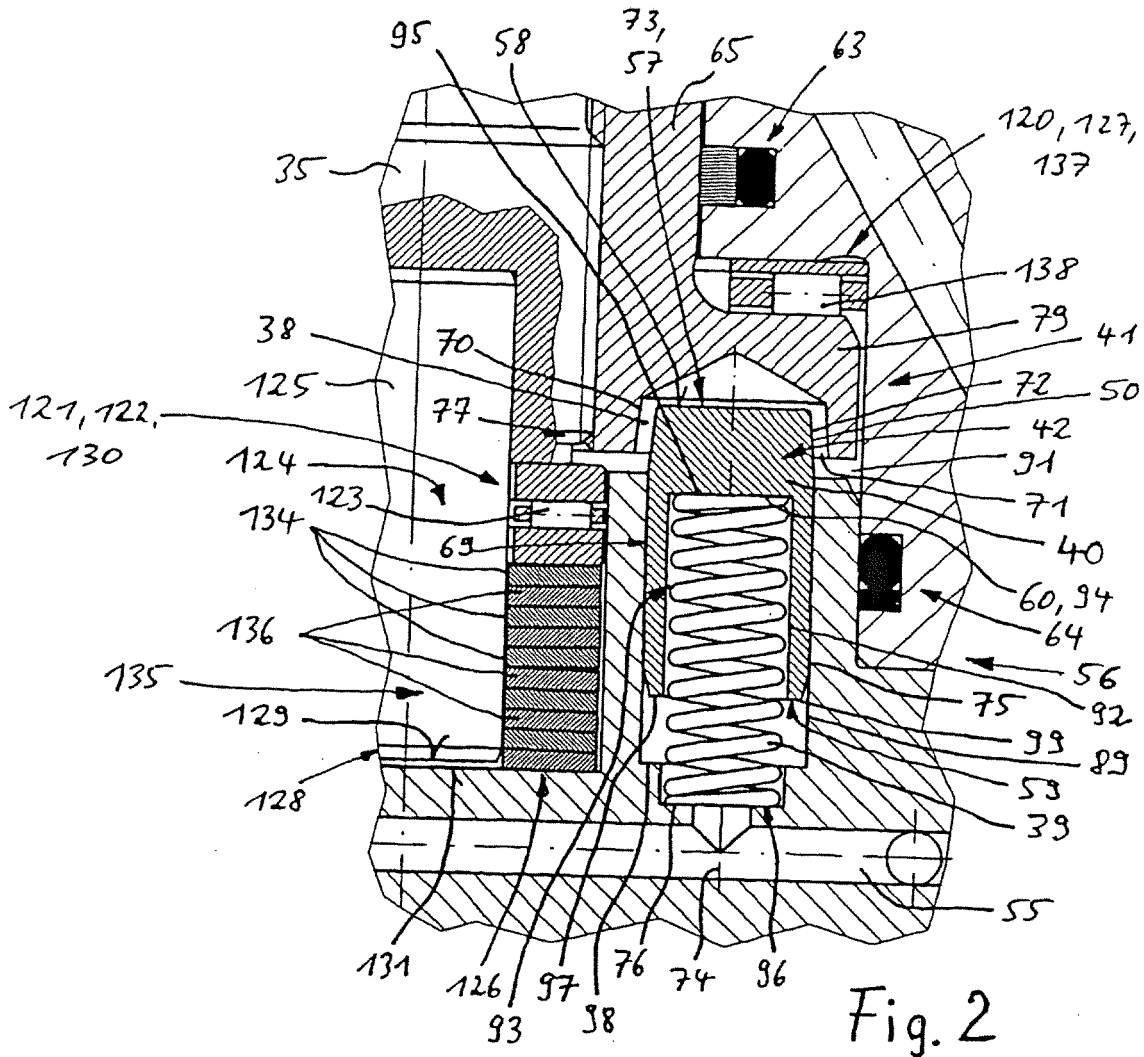


Fig. 2

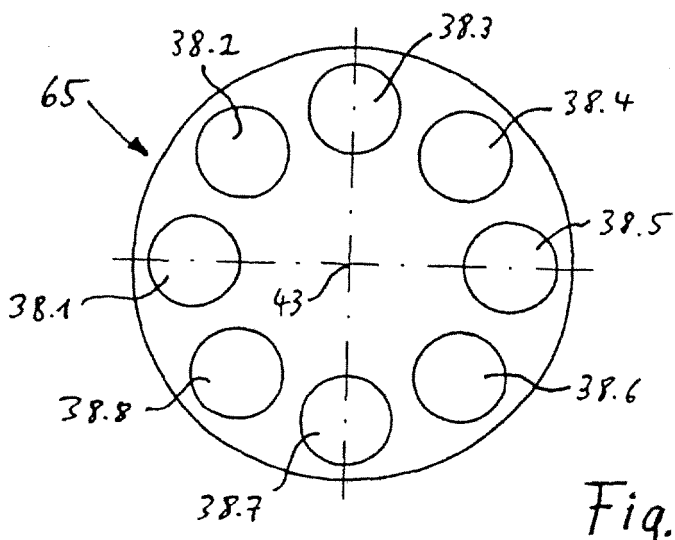


Fig. 3

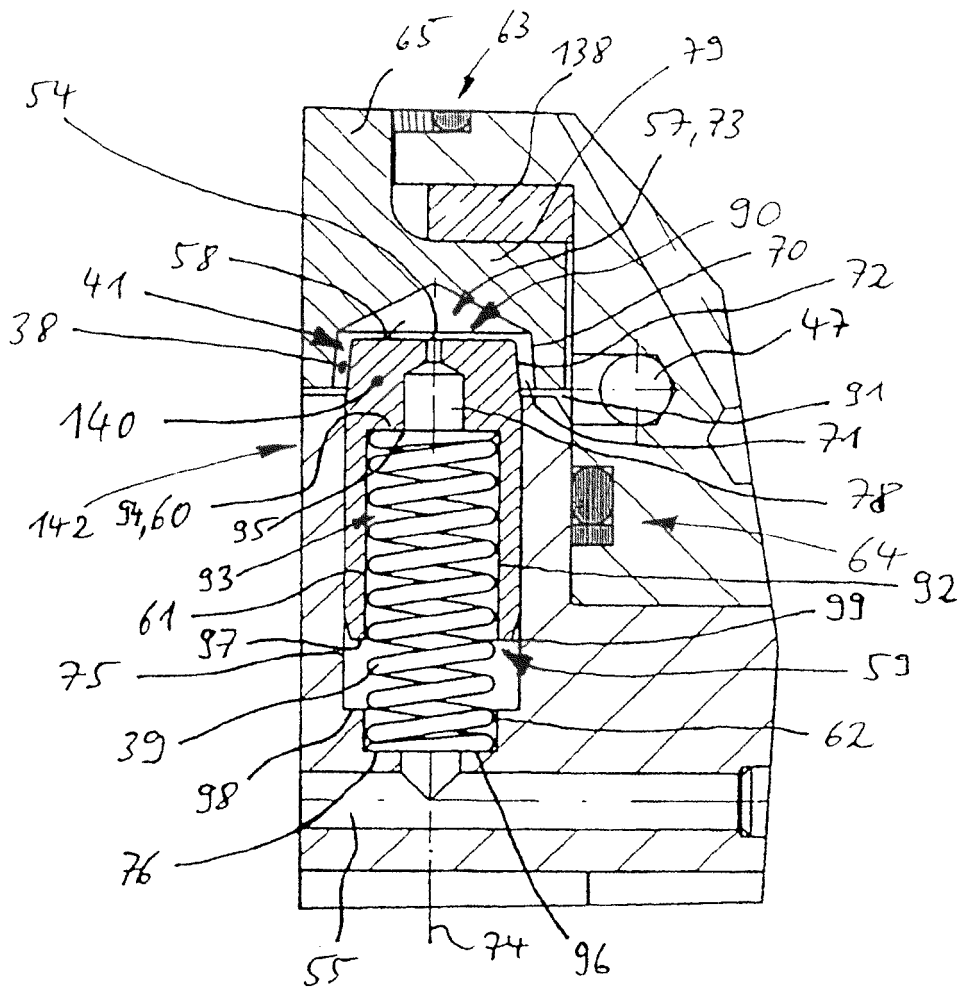


Fig. 4

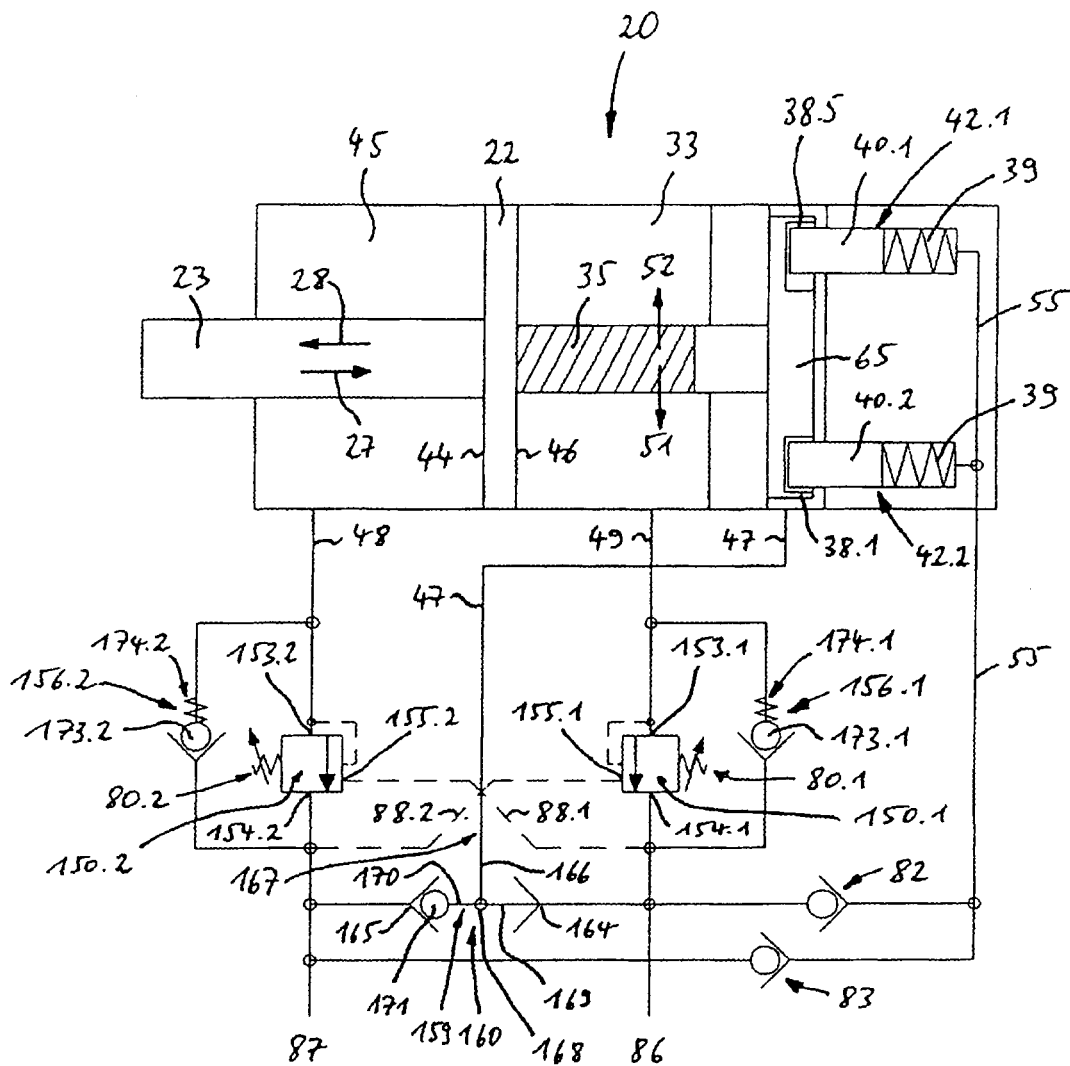


Fig. 5

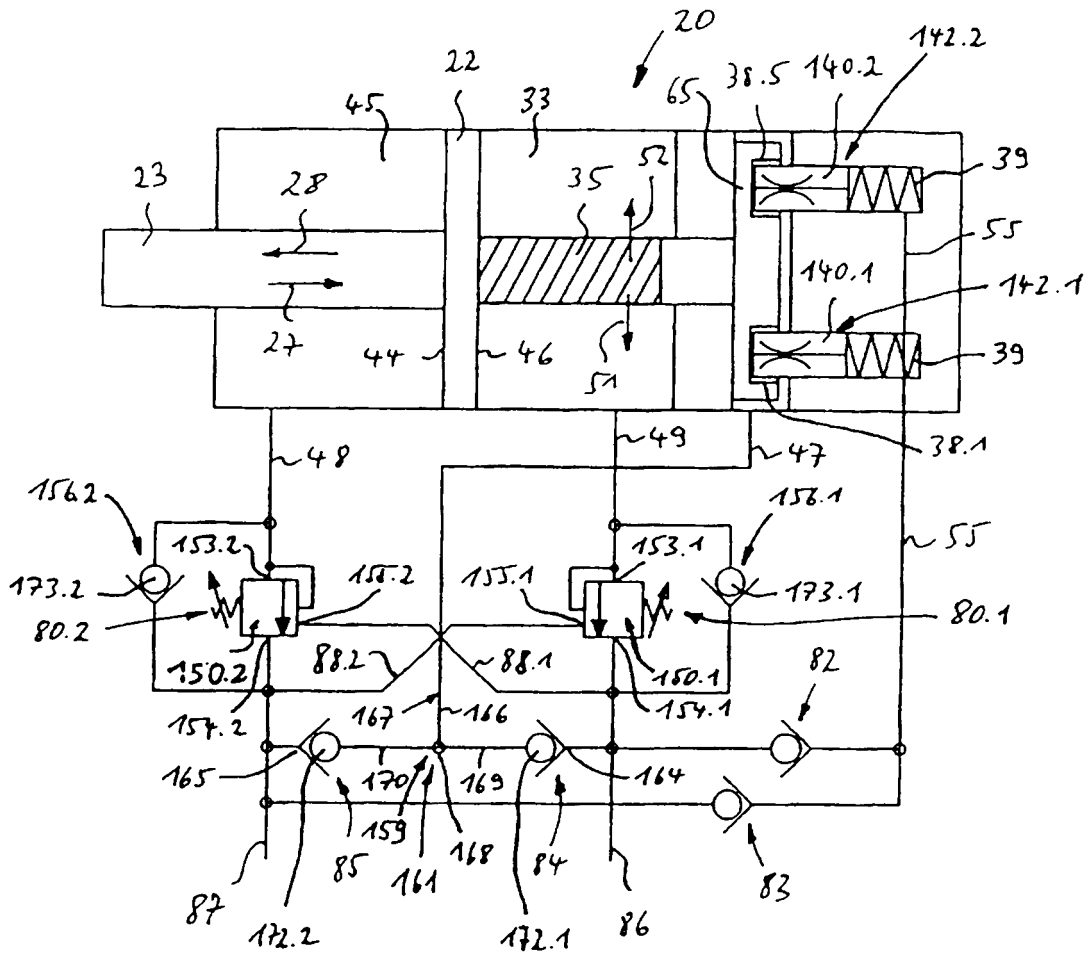


Fig. 6