



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 378 077**

⑯ Int. Cl.:
F15B 15/22 (2006.01)
F15B 15/08 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑯ Número de solicitud europea: **06012469 .0**
⑯ Fecha de presentación: **17.06.2006**
⑯ Número de publicación de la solicitud: **1744062**
⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **17.01.2007**

⑭

Título: **Cilindro de trabajo con amortiguación de fin de carrera**

⑯ Prioridad:
14.07.2005 DE 102005032853

⑬ Titular/es:
NORGREN GMBH
BRUCKSTRASSE 93
46519 ALPEN, DE

⑯ Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2012

⑬ Inventor/es:
Riedel, Ralph

⑯ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2012

⑬ Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 378 077 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 trabajo con amortiguación de fin de carrera

El invento se refiere a un cilindro de trabajo con amortiguación de fin de carrera, que presenta un cuerpo de cilindro, que incluye una cámara de cilindro, por ejemplo, con la forma de un tubo, o de una pieza de perfil extrudido, dos piezas terminales que obturan el cilindro por sus extremos, un émbolo apoyado de modo desplazable longitudinalmente entre dos posiciones finales y un mecanismo para amortiguar el movimiento del émbolo al aproximarse por lo menos a uno de sus fines de carrera.

Especialmente, los cilindros de trabajo accionados por un agente a presión se realizan frecuentemente con una amortiguación de fin de carrera para garantizar una operación sin sacudidas del cilindro de trabajo. Un ejemplo de un cilindro de trabajo semejante, accionado por un agente a presión, con amortiguación de fin de carrera se describe en el documento US-PS 6.758.127. En este cilindro de trabajo, se ha previsto en cada una de las caras frontales del émbolo un muñón amortiguador tubular cilíndrico, sobresaliente axialmente, al que se ha asociado una abertura de alojamiento en la pieza terminal del cuerpo de cilindro dirigida hacia el mencionado muñón, en cuya abertura de alojamiento se introduce el muñón de amortiguación al aproximarse el émbolo a su fin de carrera. La abertura de alojamiento está unida a un mecanismo para evacuar de forma estrangulada el agente a presión encerrado en el espacio de amortiguación. Este mecanismo puede presentar, por ejemplo, una válvula de amortiguación. La longitud de carrera, que recorre el émbolo al aproximarse a un fin de carrera desde la posición de partida, en la que el muñón de amortiguación comienza a introducirse en la abertura de alojamiento y obtura el espacio de amortiguación, hasta la posición, en la que el émbolo ha alcanzado su posición final real y, por ejemplo, queda adosado por su cara frontal a la cara frontal de la pieza terminal asociada, se designa como carrera de amortiguación. La longitud de esa carrera de amortiguación se predetermina por la longitud axial del muñón de amortiguación y, por consiguiente, por la profundidad de la abertura de alojamiento, que, a su vez, está limitada nuevamente por las dimensiones axiales, es decir, por el espesor de la pieza terminal. Puesto que la longitud constructiva de un cilindro de trabajo se predetermina frecuentemente, por ejemplo, por normas, tampoco se puede hacer discrecionalmente grande la carrera de amortiguación con una carrera de émbolo dada.

Por otra parte, especialmente en el movimiento de grandes masas, es razonable un tramo de amortiguación más largo, es decir, una carrera de amortiguación más larga, porque, con ello, se puede absorber mejor la energía cinética de las masas movidas, lo que da lugar a fuerzas de reacción más bajas sobre la infraestructura y se obtiene también, la mayor parte de las veces, una mejor capacidad de ajuste, en especial, con elementos adicionales. En un cilindro de trabajo amortiguado en los fines de carrera conocido a partir del documento DE 297 06 364 U1, se ha colocado previamente al cilindro principal del cilindro de trabajo un émbolo distribuidor, que soporta un imán anular y que está unido por resortes cónicos con el émbolo principal y desliza de modo desplazable sobre el vástago del émbolo. El émbolo distribuidor sirve, al mismo tiempo, de órgano de enclavamiento y de válvula para canales de corriente de evacuación, formándose un espacio de amortiguación al hacer contacto el cilindro distribuidor con la respectiva pieza terminal del cilindro de trabajo, a partir de cuyo espacio de amortiguación puede descargarse fluido a través de una perforación de evacuación estrangulada. Si bien este cilindro de trabajo presenta un recorrido o carrera de amortiguación más larga en comparación con el estado previamente mencionado de la técnica, requiere sin embargo el resorte cónico requiere, sin embargo, un espacio constructivo adicional, independientemente de que la utilización de elementos elásticos sea problemática en muchas aplicaciones a causa de su limitada vida.

Fundamentalmente análogamente sirve también para un conocido cilindro de trabajo del documento US-PS 3.999.463 (y análogo en principio a partir de los documentos JP 11132203 A y DE 3818833 A1), en el que el mecanismo para amortiguar el movimiento del émbolo al aproximarse a por lo menos uno de sus fines de carrera, presenta dos elementos amortiguadores cooperantes, de los cuales uno se ha previsto en una pieza terminal del cilindro de trabajo y el otro, en la cara del émbolo orientada hacia la pieza terminal. Ambos elementos de amortiguación obturan, al aproximarse el émbolo a su fin de carrera, un espacio de amortiguación, que está unido con mecanismo para la evacuación estrangulada del agente a presión encerrado en el espacio de amortiguación. Para ello, se han configurado los dos elementos amortiguadores de modo insertable axialmente uno dentro de otro en la dirección del movimiento del émbolo, siempre que uno de los dos elementos amortiguadores presente una abertura de alojamiento realizada en la pieza terminal y el otro, un muñón de amortiguación insertable de modo estanco en la abertura de alojamiento. El muñón de amortiguación presenta un casquillo, que se apoya de manera desplazable axialmente limitada en una pieza de apoyo en forma de barra axialmente sobresaliente del émbolo, que forma parte directamente del vástago del émbolo. De los dos elementos amortiguadores configurados de modo insertable uno dentro de otro al aproximarse el émbolo a su fin de carrera, uno está apoyado de modo limitadamente desplazable longitudinalmente respecto del émbolo entre dos posiciones finales mutuamente distanciadas en el émbolo e impulsado por un muelle, que lo carga elásticamente previamente en una de sus posiciones finales.

Es, por ello, problema del invento crear un cilindro de trabajo con amortiguación de fin de carrera, cuyo mecanismo de amortiguación se caracterice por una estructura sencilla, operativamente segura, y que presente una gran carrera de amortiguación con longitud estructural limitada de todo el cilindro de trabajo.

Para resolver este problema, el cilindro de trabajo según el invento presenta las características de la reivindicación 1.

En el nuevo cilindro de trabajo, los dos elementos amortiguadores han sido provistos de medios de enclavamiento cooperantes, bajo cuya acción puede ajustarse el elemento amortiguador desplazable longitudinalmente, en el caso de un movimiento separador del émbolo, desde su fin de carrera a una posición final, que esté más alejada del émbolo o de la pieza terminal que una primera posición final, que adopta normalmente el elemento amortiguador. La capacidad de desplazamiento de uno de los elementos amortiguadores con respecto al émbolo o bien a la pieza terminal da como resultado una carrera adicional de amortiguación debido a la acción telescópica de las piezas insertables una dentro de otra al aproximarse el émbolo a su fin de carrera. Mediante el medio de enclavamiento, se asegura que, con el movimiento de separación del émbolo de su fin de carrera, el elemento amortiguador desplazable longitudinalmente vuelve a su posición de partida sin que se necesiten dispositivos de accionamiento adicionales para ello, como elementos elásticos o similares. Por consiguiente, tampoco es necesario ningún espacio constructivo adicional. La sencilla construcción permite, además, la utilización de piezas casi directamente de serie incluso para grandes carreras de amortiguación, es decir, para largos recorridos de amortiguación.

15 Otras características y configuraciones ventajosas adicionales son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

El cilindro de trabajo puede ser tanto un cilindro de trabajo de acción sencilla, como también de acción doble con vástago de émbolo conducido afuera a través de por lo menos una de sus piezas terminales, aunque la idea del invento también puede aplicarse, de igual modo, a cilindros sin vástago de émbolo. Los cilindros de trabajo se accionan, por lo general, por agentes a presión, por ejemplo, un cilindro neumático, aunque también puede preverse un mecanismo adecuado para la amortiguación de fin de carrera en cilindros de trabajo o accionamientos lineales, que presenten otra forma de accionamiento, por ejemplo, mediante un cable de Bowden o similares.

En el dibujo, se han representado unos ejemplos de realización del objeto del invento. Lo muestran las figuras:

Figura 1: un cilindro de trabajo según el invento en sección longitudinal de un alzado lateral, ilustrando una posición media de la carrera del émbolo,

25 Figura 2: un detalle "Y" del cilindro de trabajo según la figura 1 en una representación detallada ampliada,

Figura 3: un detalle "Z" del cilindro de trabajo según la figura 1 en una representación detallada ampliada,

Figura 4: el cilindro de trabajo según la figura 1 en una representación en sección correspondiente, ilustrando una posición de la carrera del émbolo, en la que los dos elementos amortiguadores del mecanismo de amortiguación del fin de carrera acaban de embragar mutuamente,

30 Figura 5: el cilindro de trabajo según la figura 1 en una representación en sección correspondiente, ilustrando una posición de carrera, en la que los dos elementos amortiguadores del mecanismo de amortiguación del fin de carrera han embragado completamente entre sí,

Figura 6: el cilindro de trabajo según la figura 1 en una representación en sección correspondiente, ilustrando una posición de carrera, en la que el émbolo ha alcanzado su fin de carrera,

35 Figura 7: el cilindro de trabajo según la figura 1 en una representación en sección correspondiente, ilustrando una posición de carrera del émbolo, en la que el émbolo se ha separado otra vez parcialmente de su fin de carrera, y

Figura 8: un cilindro de trabajo según el invento en una realización como cilindro sin vástago de émbolo en sección longitudinal de un alzado lateral, ilustrando una posición de la carrera de émbolo, en la que el émbolo se aproxima a un fin de carrera y los dos elementos amortiguadores ya han embragado mutuamente.

40 Las figuras 1 a 7 ilustran un cilindro de trabajo en forma de un cilindro neumático, que presenta un cuerpo de cilindro en forma de tubo 1 de cilindro y dos piezas 2, 3 terminales unidas de forma estanca con el tubo 1 de cilindro. El tubo 1 de cilindro encierra una cámara de cilindro, en la que se conduce un émbolo 4 de modo desplazable longitudinalmente, el cual se conduce de forma estanca con respecto a la pared interior del tubo 1 de cilindro por medio de empaquetaduras 5 de segmentos anulares de émbolo. El émbolo 4 divide la cámara del cilindro en dos espacios 6, 7 de cilindro o de presión, que están separados por el émbolo 4.

5 Un vástago 8 de émbolo cilíndrico coaxial está sólidamente unido con el émbolo 4, cuyo vástago 8 de émbolo se conduce de modo estanco a través de la pieza 2 terminal. Con la referencia 9, se ha ilustrado una empaquetadura del vástago de émbolo. El vástago 8 de émbolo, que atraviesa el espacio 6 del cilindro, se ha prolongado por el lado opuesto al émbolo. En su prolongación 10, se ha instalado un manguito 11 cilíndrico coaxial, que penetra en el espacio 7 del cilindro y se ha fijado al émbolo 4 por medio de un tornillo, designado con la referencia 12, enroscado con la prolongación 10 del vástago de émbolo.

10 En cada una de las dos piezas 2, 3 terminales, se ha practicado un canal 14 de conexión, que desemboca en una perforación 13 roscada y que se puede unir a través de un conector enroscado correspondiente con una fuente de agente a presión o una purga de aire, no representados con mayor detalle, que puede conectarse, en cada caso, mediante las correspondientes válvulas, asimismo no representadas, y que, por su otro lado, cada uno desemboca en una abertura 15 de alojamiento cilíndrica en forma de vaso, que desemboca, a su vez, por la cara de la respectiva pieza 2 o bien 3 terminal dirigida hacia el espacio 6 o bien 7 del cilindro. La abertura 15 de alojamiento coaxial con respecto al vástago de émbolo, se ha obturado en ambas piezas 2, 3 terminales, respectivamente, por el lado opuesto al émbolo 4, lo que se consigue, en el caso de la pieza 2 terminal, mediante la empaquetadura 9 del vástago de émbolo, mientras que el orificio 15 de alojamiento de la otra pieza 3 terminal se obtura con una pieza 16 de fondo que forma parte integral. Cada una de las dos aberturas 15 de alojamiento contiene un elemento de empaquetadura elástico anular circundante en forma de anillo 20 tórico, colocado en una ranura 18 anular en la proximidad de su desembocadura.

15 20 La profundidad axial de ambas aberturas 15 de alojamiento es, por lo general, igual y se dimensiona de tal modo que resulte una profundidad 21 máxima sin prolongación de la longitud de montaje del cilindro de trabajo.

25 La abertura 15 de alojamiento de cada una de las piezas 2, 3 terminales forma, en cada caso, un elemento amortiguador de un mecanismo para la amortiguación de fin de carrera del émbolo 4. A estos efectos, coopera con un segundo elemento amortiguador, que se ha previsto en el émbolo 4 y que presenta un muñón de amortiguación telescópico, en cada caso, que se puede insertar de forma estanca en la respectiva abertura 15 de alojamiento, al aproximarse el émbolo a su posición de fin de carrera, para delimitar un especio amortiguador, que encierra agente a presión, que provoca una amortiguación neumática del movimiento del émbolo con la evacuación de la corriente estrangulada de la abertura de alojamiento.

30 35 El segundo elemento amortiguador cooperante con la abertura 15 de alojamiento presenta un casquillo 19 cilíndrico, que está apoyado de modo desplazable longitudinalmente axialmente de forma limitada en el vástago 8 de émbolo por la cara del émbolo 4 dirigida hacia la pieza 2 terminal y en el manguito 11 cilíndrico por la cara del émbolo dirigida hacia la otra pieza 3 terminal, en cada caso. El casquillo 19 se ha biselado exteriormente en 22 por su cara dirigida hacia la respectiva pieza 2, 3 terminal y se ha configurado con una brida 23 anular por su extremo opuesto, brida 23 que lleva una superficie 24 de tope dirigida hacia la respectiva pieza 2, 3 terminal. A la brida 23 anular de cada uno de los dos casquillos 19, se ha asociado respectivamente una ranura 25 anular en la cara frontal del émbolo dirigida hacia la brida 23, ranura 25 anular que puede recibir íntegramente dicha brida 23 anular tal como ya se explicará detalladamente.

40 45 Como puede deducirse especialmente del detalle "Z" de la figura 3, cada casquillo 19 se ha realizado con un reborde 26 anular en la zona de su pared interior, el cual colabora con un reborde 27 anular correspondiente próximo al extremo libre del tubo 11 en una de las caras del émbolo y con un reborde 28 anular del vástago 8 de émbolo en la otra cara del émbolo. Los rebordes 27, 28 anulares están separados, respectivamente, de tal modo de la cara frontal del émbolo vecina y adaptados de tal modo a la longitud del casquillo 19 que, en la primera posición final alejada del émbolo ilustrada en la figura 1 en la que los rebordes 26, 27 o bien 26, 28 quedan uno junto al otro, los dos casquillos 19 están con su brida 23 anular a la misma distancia axial de la cara frontal del émbolo vecina, y de tal modo que, en una segunda posición final próxima al émbolo, la brida 24 está alojada integralmente, en cada caso, en la ranura 25 anular, como se ha representado para el casquillo 19 asociado a la pieza 3 terminal.

50 En la primera posición final representada en la figura 1, se han enclavado de modo liberable los dos casquillos 19. El correspondiente mecanismo de enclavamiento presenta un elemento de enclavamiento en forma de anillo 31 tórico embutido en una ranura 29 o bien 30 del vástago del émbolo o bien del manguito 11, elemento de enclavamiento que coopera de modo elásticamente flexible con una concavidad 32 de enclavamiento de la pared interior del casquillo 19. En la primera posición final representada, una gran parte de la longitud del casquillo 19 vecino a la pieza 3 terminal sobresale axialmente hacia afuera del manguito 11, mientras que la mayor parte de la longitud del otro casquillo 19 descansa en una sección de mayor diámetro del vástago 8 del émbolo. En vez del enclavamiento, también puede aparecer alternativamente una inmovilización en unión positiva de fricción de los casquillos.

55 En ambos casquillos 19 se ha practicado además un anillo 32 tórico, que discurre alrededor, por ejemplo, agregado al biselado 22, y que puede cooperar con el respectivo anillo 20 tórico de la respectiva pieza 2, 3 terminal y que

forma con dicho anillo 20 tórico un medio de enclavamiento para el movimiento axial del casquillo 19 de alejamiento de la respectiva pieza terminal del modo descrito mas abajo.

Ambas aberturas 15 de alojamiento de las piezas 2, 3 terminales se han previsto respectivamente con un mecanismo para evacuación estrangulada del agente a presión encerrado en el espacio de amortiguación delimitado por el émbolo 4, el especio 6 o bien 7 del cilindro y la pieza 2, 3 terminal. En la forma de realización descrita, dicho mecanismo contiene una válvula 33 de estrangulación, cuyas particularidades se han ilustrado en el detalle "Y" de la figura 2. La válvula 33 de estrangulación se ha instalado en una perforación 34 correspondiente de la respectiva pieza 2 o bien 3 terminal, que está conectada con el espacio 6 o bien 7 del cilindro a través del canal 35 coaxial con la abertura 15 de alojamiento y a través de un canal 36 lateralmente saliente.

- 5 La válvula 33 de estrangulación presenta un cuerpo 37 de válvula, que es presionado elásticamente contra un asiento 39 de válvula por medio de un muelle 38 de válvula, apoyándose axialmente el muelle 39 de válvula contra un tapón 40 enroscado en la perforación 34. El cuerpo 37 de válvula se ha realizado a modo de un pistón diferencial. Si en los dos canales 35, 36 reina la misma presión del agente, entonces el muelle 38 de válvula puede mantener el cuerpo 37 de válvula sobre el asiento 39 de válvula y, por consiguiente, mantener cerrada la válvula de estrangulación (figura 2). Si la presión aumenta en un valor prefijado en el espacio de amortiguación y, por consiguiente, en el canal 35 alrededor, el cuerpo 37 de válvula es levantado en correspondencia del asiento 39 de válvula. En el cuerpo 37 de válvula se ha realizado un canal 40 de estrangulación de sección transversal pequeña, a través del cual, con la válvula cerrada, puede descargar aire del espacio de amortiguación al espacio 6 o bien 7 del cilindro vecino sin presión. El canal 40 de estrangulación actúa como canal de derivación.
- 10 15 20 25

La amortiguación de fin de carrera del cilindro de trabajo descrito actúa tal como sigue:

En la posición media de carrera del émbolo 4 representada en la figura 1, se han representado los dos casquillos 19, que actúan respectivamente como elemento de amortiguación desplazable longitudinalmente, en su posición final alejada del émbolo, en la que están enclavados por medio de los dos anillos 31 tóricos que actúan como elementos de enclavamiento. Los rebordes 26, 27 o bien 26, 28 quedan uno al lado del otro y definen la primera posición final alejada del émbolo de los casquillos 19 respecto del émbolo 4.

En la posición de carrera ilustrada en la figura 4, el émbolo 4 se ha movido hacia la derecha en relación con la figura 1 por medio de la correspondiente impulsión de aire comprimido del especio 6 del cilindro y la purga del espacio 7 del cilindro 1 de tal modo que el vástago 8 de émbolo se introduzca casi completamente en el cilindro de trabajo y el casquillo 19 derecho embrague directamente con el anillo 20 tórico, que constituye un medio de enclavamiento, de la abertura 15 de alojamiento de la pieza 3 terminal. Este embrague inicial es favorecido por el biselado 22 del casquillo 19. El casquillo 19 y el manguito 11, cerrado por el tornillo 12 y hermetizado por el anillo 32 tórico con respecto al tornillo 12, obturan mediante el anillo 20 tórico la abertura 15 de alojamiento y permiten que se forme un espacio de amortiguación para el émbolo 4. Al mismo tiempo, se impide la libre descarga de agente a presión afuera del espacio 7 del cilindro a través del canal 14 de conexión. El agente a presión puede evacuar, en adelante, del espacio 7 del cilindro a través de los canales 36, 40, 35 de amortiguación y de la válvula 33 de estrangulación regulable.

Si continúan moviéndose el émbolo 4, el vástago 8 de émbolo y una masa unida con ellos a una determinada velocidad en dirección hacia la pieza 3 terminal, tiene lugar entonces un incremento de la presión en el espacio 7 del cilindro a causa de la evacuación estrangulada del agente a presión afuera del espacio 7 del cilindro, incremento que 40 se opone al movimiento, es decir, tiene lugar una amortiguación del movimiento del émbolo 4 al aproximarse a su fin de carrera.

En recorrido adicional de la aproximación a su fin de carrera, el émbolo 4 alcanza la posición de carrera representada en la figura 5, en la que el elemento amortiguador en forma del casquillo 19 desplazable longitudinalmente se ha introducido completamente en la pieza 3 terminal. La superficie 24 de tope de la brida 23 anular alcanza la superficie frontal asociada de la pieza 3 terminal, de modo que el casquillo 19 se inmoviliza en unión positiva de forma. En caso de movimiento continuado, dirigido hacia la derecha del émbolo 4, se vence por tanto la acción de enclavamiento del anillo 31 tórico, que actúa como elemento de enclavamiento, de modo que el émbolo 4 pueda alcanzar finalmente el fin de carrera representado en la figura 6, en el que la brida 23 anular del casquillo 19 es recibida completamente en la ranura 25 anular del émbolo y el émbolo se apoya con su cara frontal en la cara frontal de la pieza 3 terminal.

En ese fin de carrera del émbolo 4, el casquillo 19 ha sido empujado prácticamente en toda su longitud sobre el manguito 11 y el tornillo 12, que sobresale ligeramente axialmente del casquillo 19, como puede observarse en la figura 6.

A partir de una comparación de las figuras 4 y 6, se puede comprobar una lectura de la longitud de la carrera de amortiguación:

5 La carrera del émbolo 4 desde la posición de carrera, en la que se acaba de formar el espacio de amortiguación en la cámara 7 del cilindro, hasta el fin de carrera de la figura 6, se designa como carrera 41 de amortiguación. Si sólo estuviese unido, tal como corresponde en principio al estado actual de la técnica, un muñón de amortiguación uniforme con el émbolo 4, entonces sólo resultaría como carrera de amortiguación la carrera (pequeña) designada con 42 en la figura 4, que se ha determinado esencialmente por la longitud axial del casquillo 19 calculada desde la superficie 24 de tope. Puesto que el casquillo 19 se ha apoyado de modo longitudinalmente desplazable sobre el manguito 11, se produce un efecto telescopico, por el cual la carrera 41 de amortiguación se amplía a casi el doble 10 en comparación con la mencionada carrera 42 de amortiguación. Sin efecto telescopico sólo sería posible una carrera 42 de amortiguación, con igual longitud axial del cilindro de trabajo. Tal como ya se mencionó al principio, es 15 razonable un tramo de amortiguación más largo, en especial con grandes masas, porque implica, entre otras cosas, una mejor descomposición sin sacudidas de la energía cinética.

15 Cuando el vástago 8 de émbolo, partiendo del fin de carrera según la figura 6, se desplaza nuevamente en dirección hacia la izquierda, primero se retira el casquillo 19 fuera de la abertura 15 de alojamiento, porque está acoplado en unión positiva de fricción con el manguito 11 y, por consiguiente, con el émbolo 4 por medio del anillo 31 tórico. Aunque en el curso de dicho movimiento de salida, el anillo 32 tórico se mueve en contra del anillo 20 tórico, que forma el medio de enclavamiento, evitando el anillo 20 que el casquillo 19, ya desacoplado en su mayoría de la 20 abertura 15 de alojamiento, abandone completamente la abertura 15 de alojamiento (figura 7). En el movimiento de salida subsiguiente del émbolo 4, se extrae, por tanto, el manguito 11 fuera del casquillo 19 retenido, hasta que los rebordes 26, 27 anulares queden mutuamente adosados y, por consiguiente, en caso de que prosiga el movimiento de salida, se supere el enclavamiento formado por el anillo 20 tórico y el anillo 32 tórico. Con ello se asegura que el casquillo 19, que forma el elemento de amortiguación desplazable, sea conducido nuevamente a su primera posición 25 final alejada del émbolo 4, de modo que, en el subsiguiente movimiento de inserción, esté nuevamente en la posición de partida correcta según la figura 1 y, con ello, se disponga de toda la longitud 41 de amortiguación.

La amortiguación de fin de carrera se describió anteriormente en relación con la aproximación del émbolo 4 a la pieza 3 terminal opuesta al vástago 8 de émbolo. Las condiciones en la aproximación del émbolo a la otra pieza 2 terminal son iguales, de modo que está de más una discusión repetida.

30 El invento se describió anteriormente por medio de un cilindro neumático de doble acción, que trabaja con un vástago 8 de émbolo. Se puede utilizar también básicamente en cilindros de trabajo sin vástago de émbolo, tal como se ha ilustrado, a modo de ejemplo, por medio de la figura 8.

35 Se conocen cilindros de trabajo sin vástago de émbolo en múltiples formas de realización. Ejemplos de ello se describen en los documentos EP 0 260 344 B1 y US-A-4.373.427. En tales cilindros de trabajo, el elemento de amortiguación en forma de muñón está sólidamente unido con las piezas terminales del cilindro, insertándose el elemento de amortiguación en el émbolo con el movimiento del émbolo en contra del fin de carrera. Ya se han propuesto también, como lo muestra el documento de la patente de Estado Unidos, construcciones inversas, lo que, sin embargo, da lugar entonces a piezas terminales correspondientemente gruesas. Cuando el elemento de amortiguación se ha dispuesto en la respectiva pieza terminal, se aprovecha ventajosamente, de todos modos, el espacio existente en el émbolo de estos cilindros de trabajo para la amortiguación neumática y las piezas terminales 40 pueden mantenerse relativamente cortas e independientemente de la longitud de amortiguación. El invento permite conseguir carreras de amortiguación sustancialmente más largas, también en estos casos, sin prolongar la longitud de construcción del cilindro, tal como se puede deducir llamativamente de la figura 8:

45 Del cilindro de trabajo, sólo se explican y designan para el invento las piezas esenciales. En lo que se refiere a los detalles, se puede hacer referencia a los documentos previamente mencionados. El cuerpo 51 de cilindro tubular se ha cerrado por los extremos mediante dos piezas 52, 53 terminales y encierra un volumen cilíndrico, en el que se mueve de modo desplazable longitudinalmente un émbolo 54. El cuerpo 51 de cilindro se ha provisto de una ranura longitudinal, mediante la cual se conduce hacia fuera un nervio unido al émbolo 54 para un elemento 55 de transmisión de fuerza. La ranura longitudinal está cerrada por una banda 56 elástica estanca, que es de dos partes y que obtura hacia fuera por ambos lados del émbolo 54 la cámara 57, 58 de cilindro o de presión. Cada una de las 50 dos piezas 57, 58 terminales lleva una pieza 59 de apoyo sobresaliente en el respectivo espacio 57 o bien 58 del cilindro, que está dirigida coaxialmente con el émbolo 54. En cada pieza 59 de apoyo se ha apoyado de modo desplazable longitudinalmente un casquillo 19 según las figuras 1 a 7, que está asociado a una abertura 15 de alojamiento cilíndrica coaxial en la cara frontal opuesta del émbolo 54. El casquillo 19 se ha configurado y apoyado como representa en especial la figura 3. Piezas iguales se han provisto de las mismas referencias y no se han vuelto 55 a explicar.

5 Otro tanto puede decirse la configuración de la abertura 15 de alojamiento, que se extiende hacia adentro a modo de perforación ciega axialmente en el émbolo 54. En las piezas 52, 53 terminales desembocan las piezas 59 de apoyo tubulares respectivamente en un canal 60, que conduce a una válvula 33 de estrangulación similarmente a la figura 3. La estructura y el efecto de dicha válvula ya se han explicado a base de la figura 2, de modo que también aquí está de más una explicación repetida.

10 La figura 8 muestra el cilindro de trabajo sin vástago de émbolo en una posición de carrera, en la que el casquillo 19 izquierdo constituyente de un elemento amortiguador se ha representado en la posición final extraída, es decir, alejado de la pieza 52 terminal. También aquí un elemento de enclavamiento o dado el caso sencillamente un cierre por fricción retiene, entre la pieza 59 de apoyo y el casquillo 19 desplazable, el elemento amortiguador desplazable, formado por el casquillo 19 en la posición salida. Con un movimiento del émbolo en dirección hacia el fin de carrera izquierdo, el casquillo 19 es empujado primero hacia la abertura 15 de alojamiento, después de lo cual se continúa empujando el casquillo mismamente sobre la pieza 59 de apoyo hasta hacer contacto con la pieza 52 terminal. Un elemento de enclavamiento o un sencillo cierre por fricción entre el casquillo 19 y el anillo 20 tórico, que forma el medio de retención, se encarga de que el casquillo 19, que forma el elemento amortiguador desplazable, sea devuelto nuevamente en el caso de un movimiento del émbolo, a la posición final extraída representada en la figura 8 alejada de la pieza 52 terminal.

15 El invento se ha explicado en la parte anterior en relación con una válvula 33 de amortiguación, que provoca la estrangulación del agente a presión, que fluye afuera de la respectiva cámara del cilindro al aproximarse el émbolo a una pieza terminal y, con ello, regula la amortiguación. En especial, en caso de cilindros neumáticos con carrera de amortiguación más larga, puede ser apropiado prever, en lugar de una válvula de amortiguación semejante, una válvula limitadora de presión, tal como se conoce a partir del documento US-A-3.196.753. La combinación de una carrera de amortiguación alargada por acción telescópica, del modo explicado, con una válvula limitadora de presión aporta una mejora esencial de la capacidad de regulación de la amortiguación neumática. Por que las válvulas limitadoras de presión obturan por debajo de un determinado valor umbral ajustado, resulta apropiado, en este caso, prever un canal en paralelo (compárese el canal 40 de la figura 2), sobre el cual se evacua aire residual del espacio de amortiguación al canal de conexión, para garantizar así una consecución ininterrumpida del fin de carrera del émbolo.

REIVINDICACIONES

1. Cilindro de trabajo con amortiguación de fines de carrera, con
- un cuerpo (1) de cilindro, que contiene una cámara de cilindro,
 - dos piezas (2, 3; 52, 53) terminales, que obturan frontalmente la cámara del cilindro,
 - un émbolo (4) apoyado en la cámara del cilindro de modo desplazable entre dos fines de carrera, y
 - un mecanismo para amortiguar el movimiento del émbolo al aproximarse a por lo menos uno de sus fines de carrera, que presenta dos elementos (15, 19) cooperantes, de los que uno se ha previsto en una pieza (2, 3; 52, 53) terminal y el otro, en el émbolo (4) en su cara orientada hacia la pieza terminal y por medio de los cuales puede obturarse un espacio de amortiguación al aproximarse el émbolo a su fin de carrera, cuyo espacio de amortiguación se ha unido con un mecanismo para la evacuación estrangulada de agente a presión encerrado en el espacio de amortiguación,
 - donde los dos elementos de amortiguación se han realizado de modo axialmente insertable uno dentro de otro en la dirección del movimiento del émbolo y por lo menos uno (19) de los elementos de amortiguación de la pieza (52, 53) terminal o del émbolo (4) se ha apoyado de modo limitadamente desplazable longitudinalmente entre dos posiciones finales separadas axialmente una de otra respecto del émbolo o bien de la pieza terminal,

20 caracterizado por que ambos elementos de amortiguación han sido provistos de medios mutuamente cooperantes en forma de medios de enclavamiento, bajo cuya acción el elemento (19) de amortiguación longitudinalmente desplazable puede ajustarse en una segunda posición final, al aproximarse el émbolo en su posición de fin de carrera a una primera posición final próxima al émbolo (4) o bien a la pieza (52, 53) terminal, y con un movimiento de separación de su fin de carrera a una segunda posición final, que está más alejada del émbolo (4) o bien de la pieza (52, 53) terminal.

25 2. Cilindro de trabajo según la reivindicación 1, caracterizado por que de los dos elementos de amortiguación, uno presenta una abertura (15) de alojamiento realizada en la pieza terminal o en el émbolo y el otro, un muñón (11, 19; 59, 19) de amortiguación insertable telescopicamente de forma estanca en la abertura (15) de alojamiento.

30 3. Cilindro de trabajo según la reivindicación 2, caracterizado por que el muñón de amortiguación presenta un casquillo (19), que se ha apoyado de modo limitadamente desplazable axialmente sobre una pieza (11, 59) de apoyo sobresaliente axialmente en forma de varilla del émbolo o bien de la pieza terminal.

35 4. Cilindro de trabajo según la reivindicación 3, caracterizado por que la pieza de apoyo forma una parte de un vástago (8) de émbolo unido con el émbolo (4) al que se ha hecho salir axialmente de la cámara del cilindro por una pieza terminal.

5. Cilindro de trabajo según la reivindicación 3, caracterizado por que la pieza de apoyo presenta un tubo (59) unido con la pieza (52, 53) terminal asociada, cuyo espacio interior está conectado con el mecanismo para la evacuación estrangulada del agente a presión encerrado en el espacio de amortiguación.

40 6. Cilindro de trabajo según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que el casquillo (19) se ha apoyado de modo axialmente sobresaliente en la pieza de apoyo en por lo menos una de sus posiciones finales por medio de la cara frontal orientada hacia ellas del émbolo (4) o bien de la pieza (52, 53) terminal.

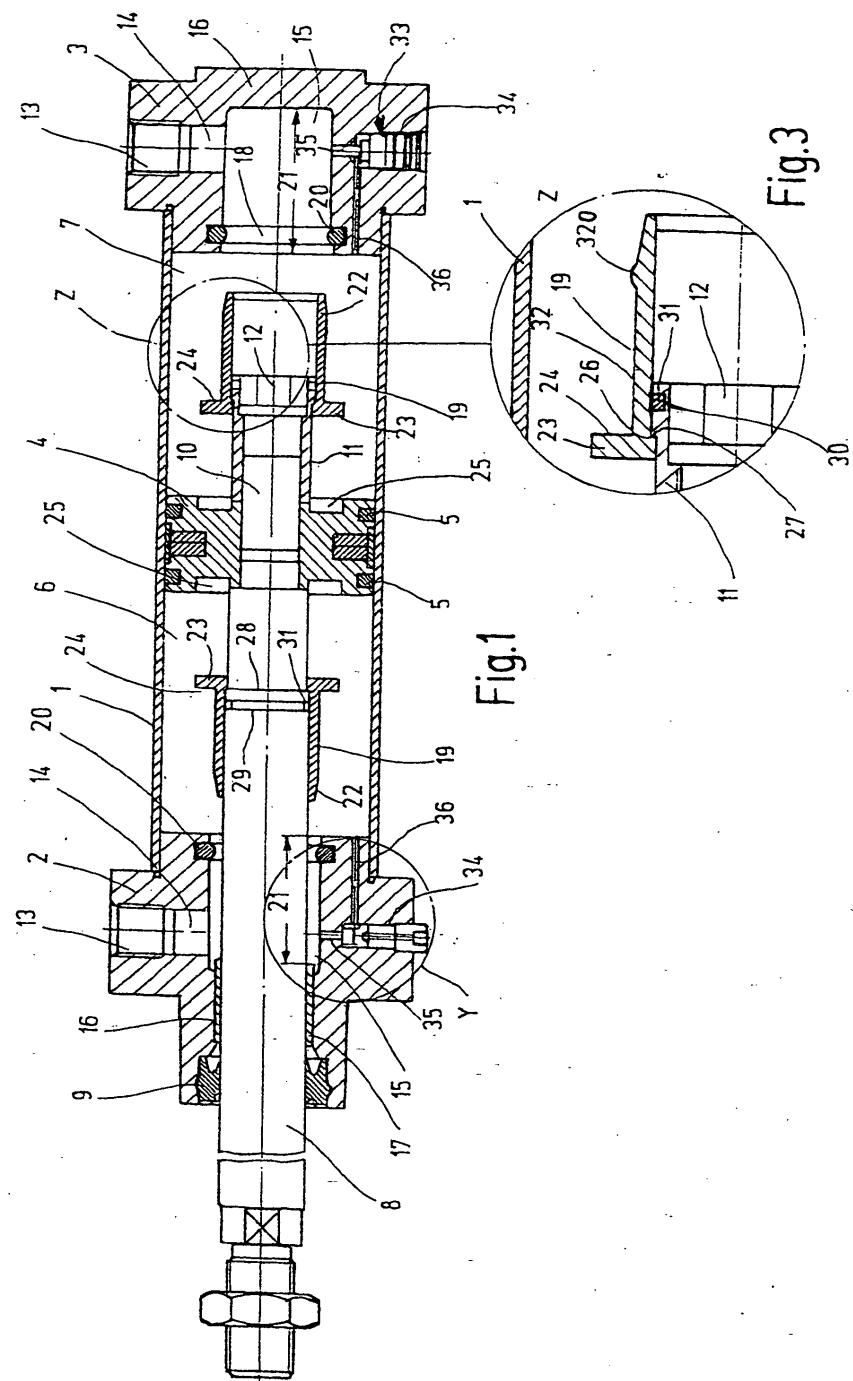
7. Cilindro de trabajo según la reivindicación 2, caracterizado por que sus medios de tope limitadores de la profundidad de inmersión en la abertura (15) de alojamiento están asociados al muñón (11, 19) de amortiguación.

45 8. Cilindro de trabajo según las reivindicaciones 3 y 7, caracterizado por que los medios de tope presentan una superficie (24) de tope realizada en el casquillo (19), la cual está asociada de modo cooperante con una superficie de contacto correspondiente en la pieza (3) terminal o en el émbolo (4).

9. Cilindro de trabajo según la reivindicación 8, caracterizado por que la superficie (24) de contacto se ha realizado en una brida (23) anular del casquillo (19).

10. Cilindro de trabajo según la reivindicación 9, caracterizado por que la brida (23) anular con el casquillo (19) desplazado completamente adentro en la abertura (15) de alojamiento es recibida en una concavidad (25) de la cara frontal asociada a ella de la pieza (2, 3) terminal o bien del émbolo (4).

11. Cilindro de trabajo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que con el émbolo (4), que está en el fin de carrera, el émbolo queda esencialmente adosado frontalmente a la correspondiente pieza (52, 53) terminal.
- 5 12. Cilindro de trabajo según la reivindicación 1, caracterizado por que se han previsto medios de enclavamiento, que están formados por un asiento desplazable en unión positiva de fricción entre los dos elementos (15, 19) de amortiguación mutuamente insertables o entre piezas unidas con ellos.
13. Cilindro de trabajo según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de enclavamiento presentan un mecanismo de enclavamiento liberable entre los dos elementos (15,19) de amortiguación mutuamente insertables o entre piezas unidas con ellos.
- 10 14. Cilindro de trabajo según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que los medios de enclavamiento presentan por lo menos un órgano (20) elástico realizado en un elemento (15) de amortiguación, que se puede llevar a embragar accionado por fricción con una superficie del otro elemento (19) de amortiguación al aproximarse el émbolo a su fin de carrera.
- 15 15. Cilindro de trabajo según la reivindicación 14, caracterizado por que el otro elemento (19) de amortiguación presenta en su superficie un mecanismo de enclavamiento cooperante con el órgano elástico.
16. Cilindro de trabajo según la reivindicación 15, caracterizado por que el mecanismo de enclavamiento presenta un anillo (32) tórico o una concavidad dispuestos en la superficie.
- 20 17. Cilindro de trabajo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el elemento (19) de amortiguación desplazable longitudinalmente es retenido en unión positiva de fricción o de fuerza en su posición final alejada del émbolo o bien de la pieza terminal.
18. Cilindro de trabajo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el mecanismo para evacuar de modo estrangulado agente a presión, encerrado en el espacio de amortiguación, contiene una válvula limitadora de presión.
- 25 19. Cilindro de trabajo según la reivindicación 18, caracterizado por que la válvula limitadora de presión presenta un valor umbral ajustable.
20. Cilindro de trabajo según la reivindicación 17 o 18, caracterizado por que se ha dispuesto, en paralelo con la válvula limitadora de presión, un canal (40) de evacuación de agente a presión.
21. Cilindro de trabajo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que es un cilindro de doble efecto con una amortiguación en ambos fines de carrera, respectivamente.
- 30 22. Cilindro de trabajo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se ha realizado sin vástago de émbolo.



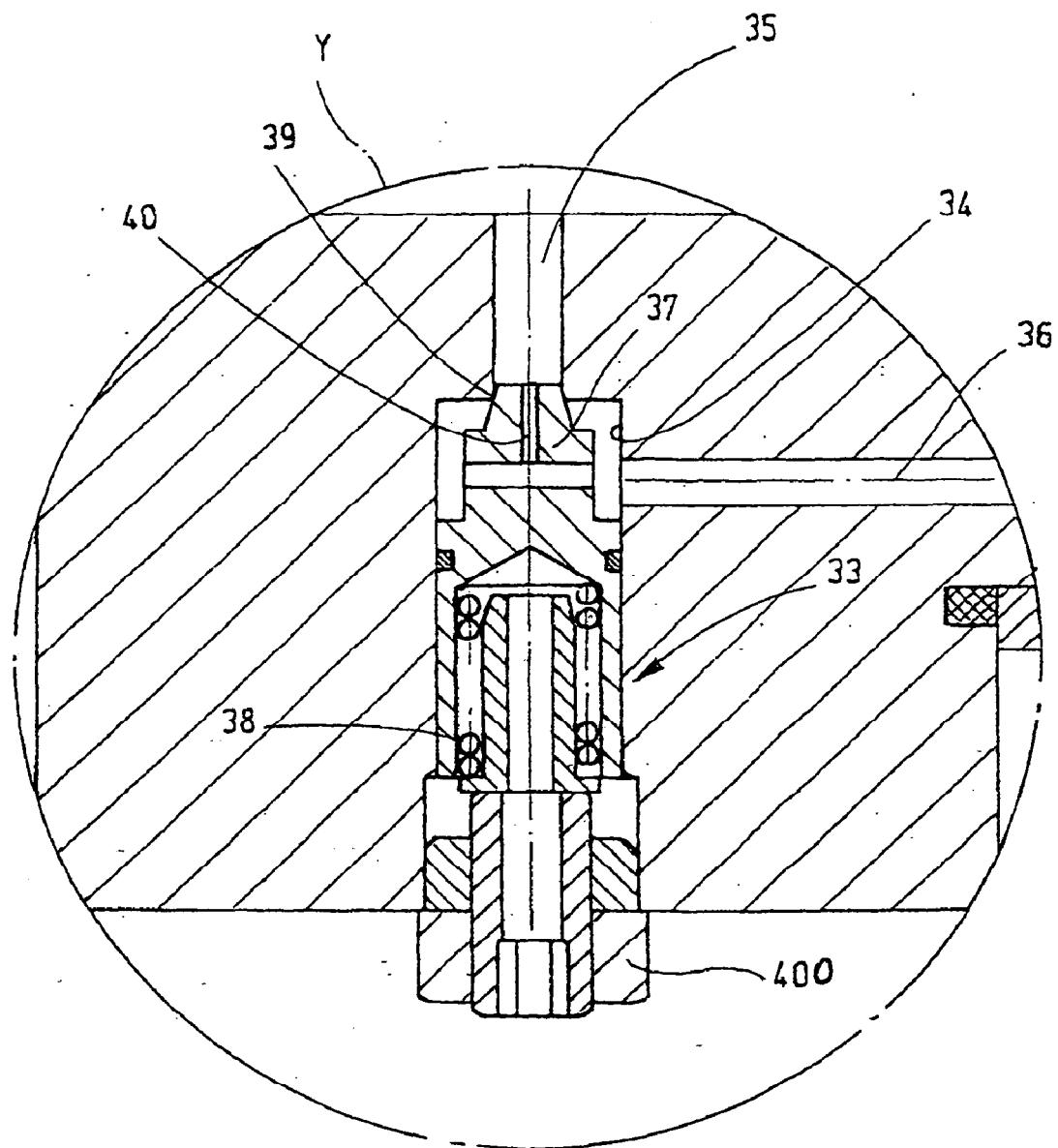
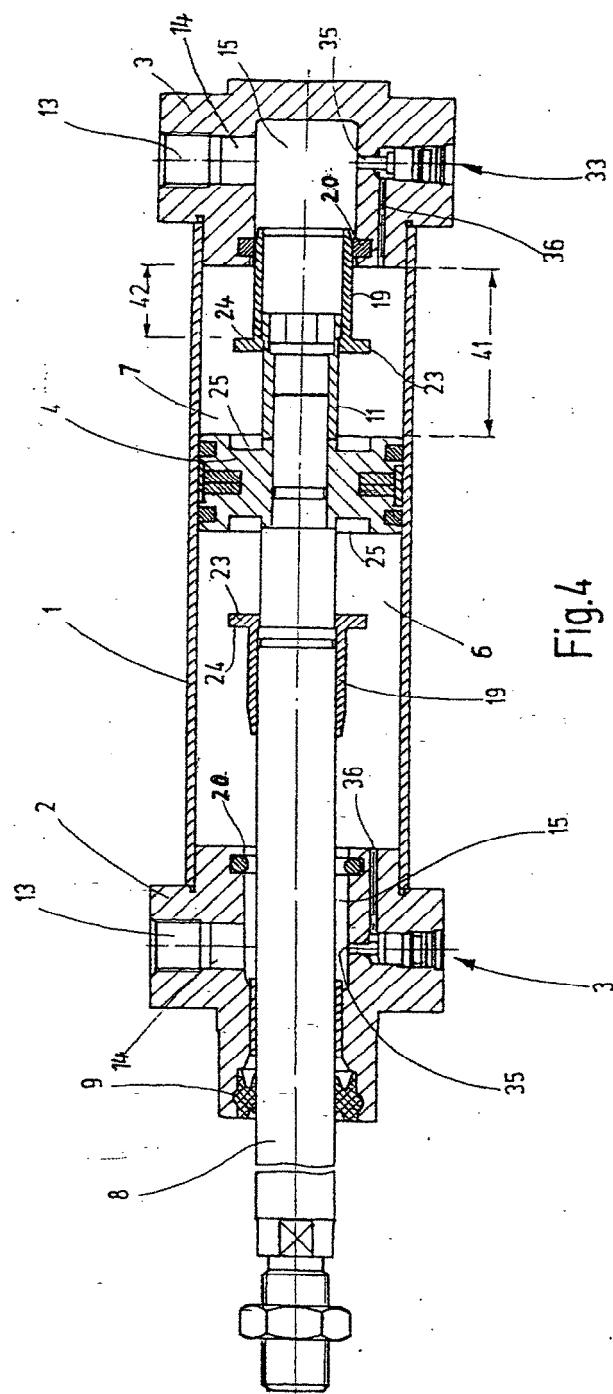


Fig.2



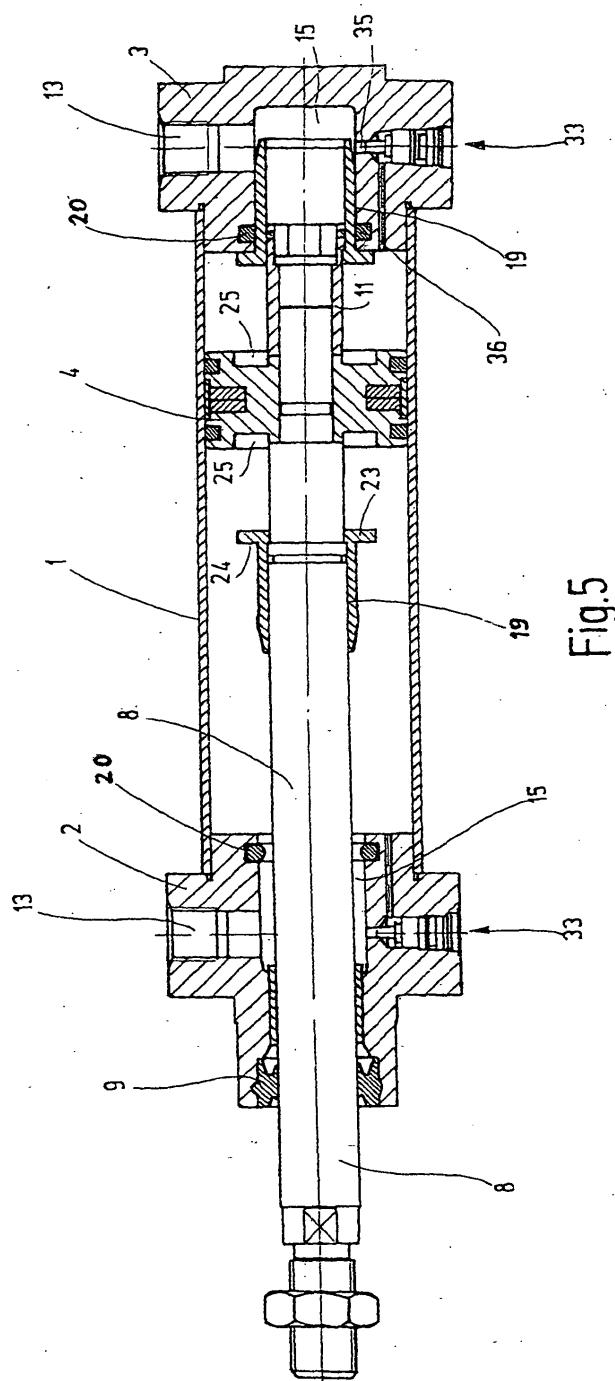


Fig.5

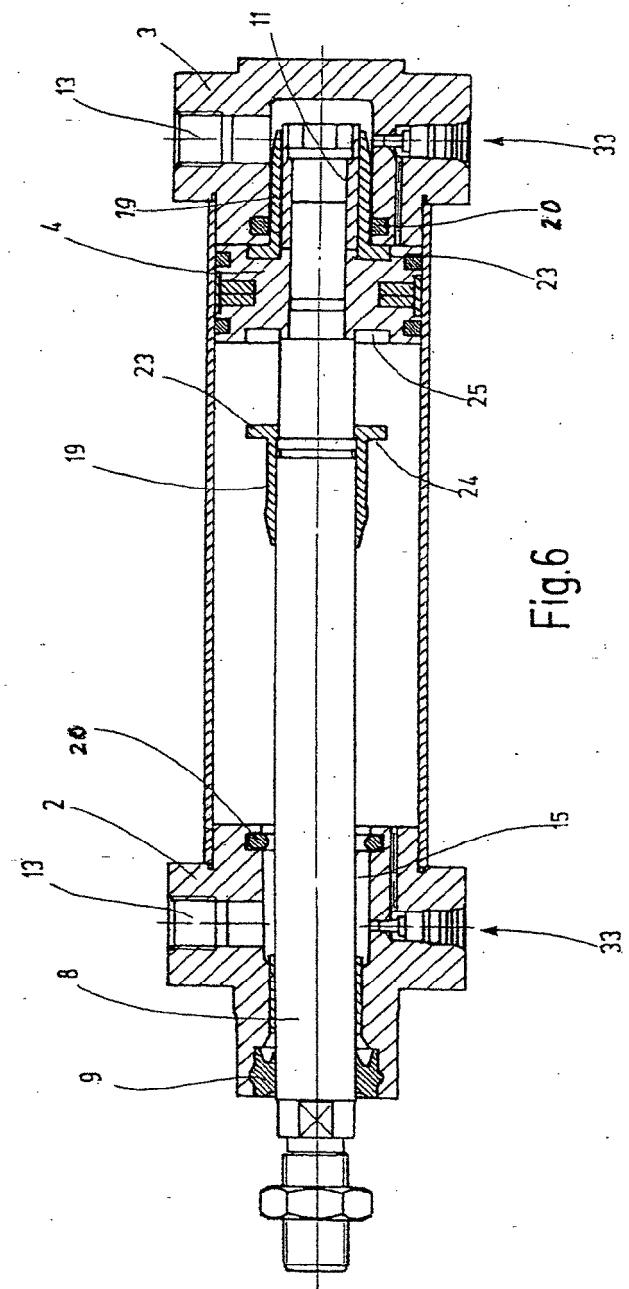


Fig. 6

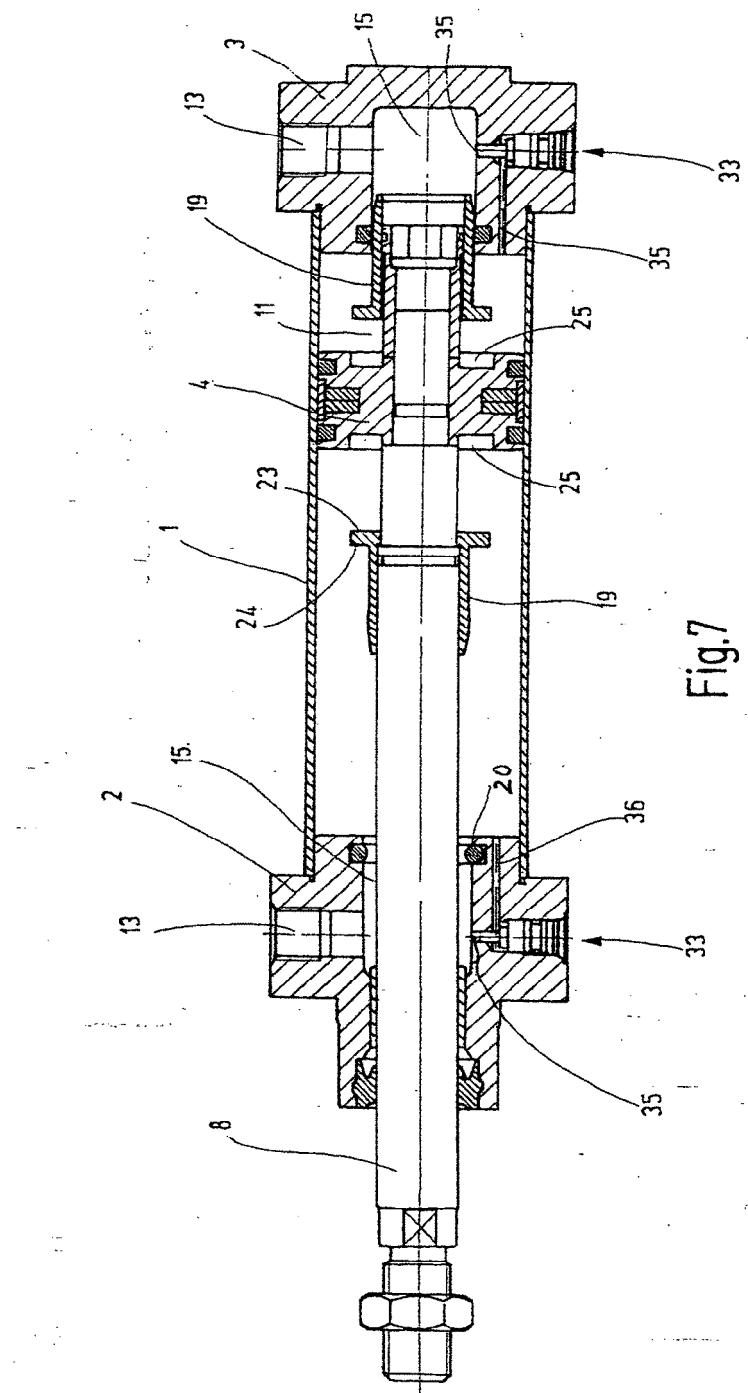


Fig.7

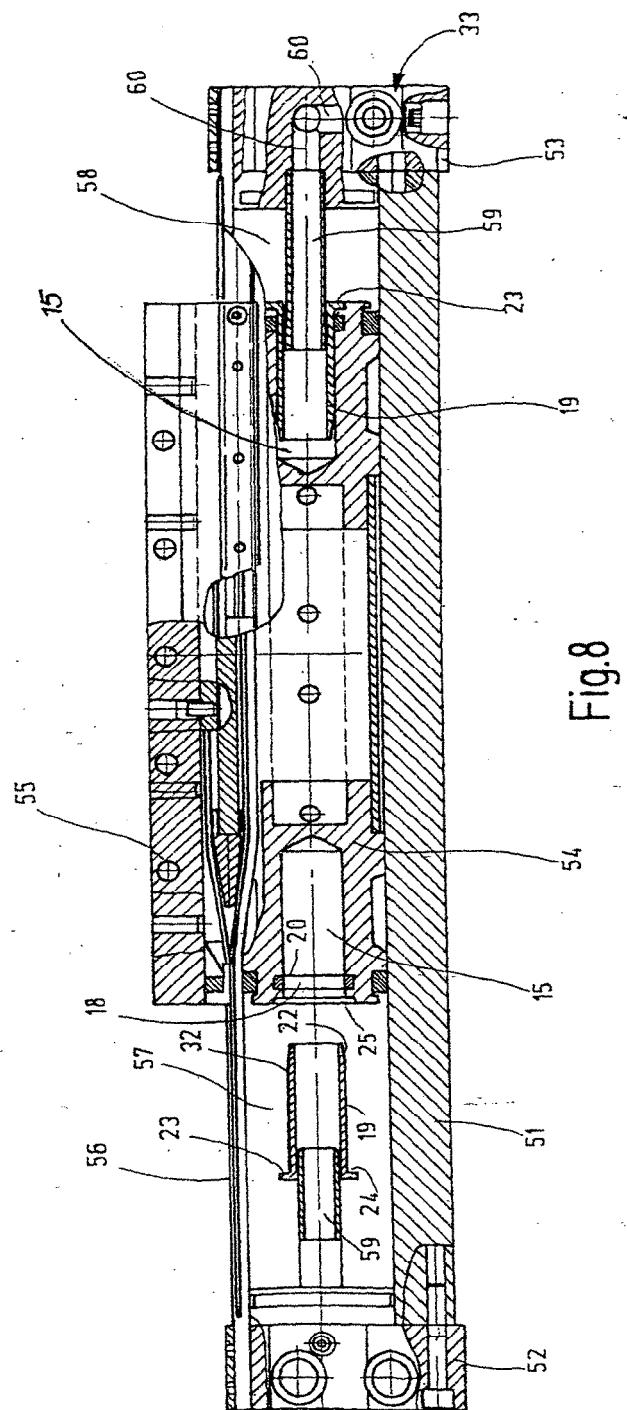


Fig. 8